

Opitz, Fr. Joh.

Die neue Fassung des Kreuzbrunnens zu Marienbad, vorgenommen im Herbste 1858, und dessen neue Analyse, nebst Bemerkungen über seine Entstehung

Prag 1859

M.med. 721 x

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10287900-5

med.

21

ℓ

M. med. 721^x

M. med. 721 x

Opitz

Die
neue Fassung
des
KREUZBRUNNENS
zu Marienbad,
vorgenommen im Herbste 1858,
und dessen
neue Analyse,
nebst Bemerkungen über seine Entstehung.

Von

Dr. Fr. Joh. Opitz,

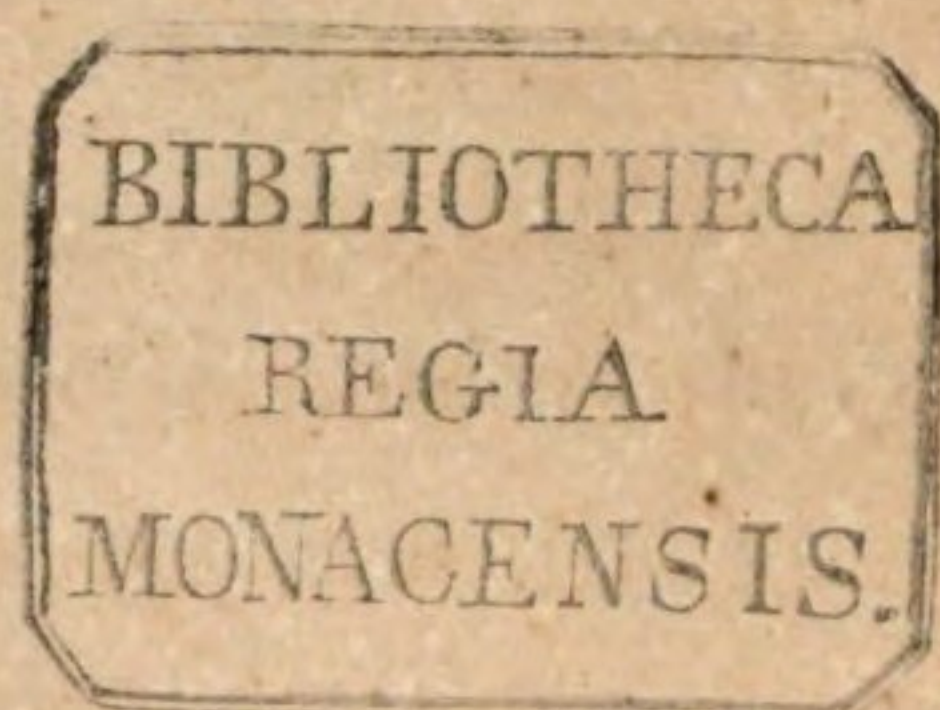
landesfürstlichem erstem Brunnenarzte in Marienbad.

P r a g.

J. G. Calve'sche Buchhandlung.

(Friedrich Becke.)

1859.



Druck der k. k. Hofbuchdruckerei von Gottlieb Haase Söhne.

V o r w o r t.

Diese Brochure hat den Zweck, den Gön-
nern, besonders den ärztlichen von Marien-
bad die Beseitigung jener Uebelstände be-
kannt zu machen, welche in den letzten
Jahren bei der Hauptquelle des Kurortes,
dem Kreuzbrunnen, eingetreten waren. Durch
die Herstellung einer neuen und umfangs-
reichern Fassung dieser Quelle ist nicht
bloss der volle Gehalt an fixen und flüch-
tigen Bestandtheilen derselben gesichert, son-
dern zugleich die für eine grosse Anzahl
von Kurbrauchenden hinreichende Menge
dieses Mineralwassers erzielt worden. Die
mitunter in weniger wichtige Einzelheiten
eingehende Beschreibung mag für Entfernen-

IV

tere, die für das Gedeihen Marienbads kein näheres Interesse hegen, weitschweifig scheinen, dürfte jedoch einigen Anklang bei jenen finden, welche den Kurort näher kennen und die wohlthätigen Wirkungen des Kreuzbrunnens an sich und Andern erfahren haben oder erproben wollen.

Marienbad, im April 1859.

Der Verfasser.

I. Die neue Fassung des Kreuzbrunnens.

Obgleich die erste Kunde über die Mineralquellen von Marienbad bis in das 16. Jahrhundert hinauf reicht, wo man, unter *Ferdinand I.*, den jetzigen Ferdinandsbrunnen für eine Salzsoole haltend, in demselben das Böhmen fehlende Kochsalz zu finden glaubte; und obgleich im 17. Jahrhundert von dem böhmischen Geschichtschreiber *B. Balbin* schon einige Personen namentlich angeführt werden, welche zur Hebung von Krankheiten die gesalzene Quelle (den jetzigen Kreuzbrunnen) tranken oder im Stenker (der jetzigen Marienquelle) badeten: so geschieht in den *Annalen des Stiftes Tepl* doch erst bei dem J. 1749 die erste Erwähnung einer *Fassung* der die Salzquelle, der gesalzene Säuerling genannten Quelle, indem

es dort heisst, dass *Damian Schulz*, Apotheker und Mitglied des Stiftes, diese Quelle mit Quadersteinen bekränzen (*lapide quadrato coronari*), nach aussen durch einen Damm gegen den Zufluss wilder Wässer schützen und dabei ein Kreuz aus Holzstämmen errichten liess. Von diesem Kreuze und seit diesem Jahre heisst auch die Quelle der *Kreuzbrunnen*.

Im Verlaufe der folgenden 30 Jahre mögen diese wohl sehr primitiven Vorrichtungen wieder ganz verfallen sein, da Dr. *Nehr*, als im Stifte Tepl angestellter Ordinarius (Beschreibung der mineralischen Quellen zu Marienbad auf der Stifths herrschaft Tepl nahe bei dem Dorfe Auschowitz. 2. Auflage. Karlsbad, 1817) über seinen ersten Besuch dieser Gegend im J. 1779 schreibt, dass man ausser einer hölzernen, rohen, uralten Einschränkung des Kreuzbrunnens nichts fand und nichts sah, was Menschenhände gemacht hätten. Dieses erklärt sich recht wohl aus dem fehlenden Schutz von menschlichen Wesen, weil erst um das Jahr 1783 zwei kleine hölzerne Häuser als erste Ansiedelung in der Nähe des Kreuzbrunnens entstanden.

Dr. *Nehr*, überzeugt von dem grossen Werthe dieses Wasserschatzes und erglöh für die Emporbringung seines Rufes, welcher daher allgemein als der *Gründer* des Kurortes gilt, liess im Jahre

1790 auf seine und des Eigenthümers, des Stiftes Tepl, gemeinschaftliche Kosten den Kreuzbrunnen fassen, worüber er angibt: „Wir liessen die sumpfige Gegend um den Kreuzbrunnen mittelst Abteichungen austrocknen, diese Quelle vor wilden Wässern sichern, diese selbst mit polirtem Serpentinsteine aussetzen, die Gegend um diesen Brunnen mit ordentlichen an gemauerte Säulen befestigten Stacketen und einem anschliessenden Häuschen, welches bei ungestüher Witterung den Kurgästen zur Trinkzeit zum Schirme dienen sollte, einfassen.“ Von der Fassung selbst wird gesagt, dass sie achteckig von Serpentinsteine war, jede Seitenfläche 1' 7" breit, die Wassertiefe 2' 8".

Diese *zweite Fassung* bestand bis zum Jahre 1817, wo die Regierung auf die Vorzüge von Marienbad durch die zunehmende Anzahl der Kurbrauchenden (im J. 1815: 187 und im J. 1816: 379 Parteien) aufmerksam geworden, eine genaue physikalisch-chemische Untersuchung seiner Quellen veranlasste und dazu den k. k. Bergrath Dr. *F. A. Reuss* bestimmte, welcher sich bereits grosse Verdienste um die Fassung und Untersuchung der vorzüglichsten böhmischen Mineralquellen erworben hatte, und welcher diese neue Arbeit in dem Werke: „Das Marienbad bei Auschowitz auf der Herrschaft Tepl, physikalisch, chemisch und me-

dizinisch geprüft und dargestellt. Prag, 1818“ der Welt bekannt gab.

Eine Neufassung des Kreuzbrunnens war auch nothwendig geworden, weil nach *Nehr's* Ausdruck der Serpentinstein sich in einem zerrütteten Zustande befand; was sehr gut begreiflich ist, da der Serpentin kein geeignetes Material zu der Fassung eines Sauerbrunnens abgibt, indem er als Magesiasilikat der zersetzenden Einwirkung des mit Kohlensäure gesättigten Wassers nicht widersteht und allmählig zerfällt.

Diese *dritte Fassung* wurde aus Holz gemacht und zwar wieder in der Form eines Oktogons, dessen jede Seitenfläche 1' 1 $\frac{1}{2}$ " breit war und dessen Durchmesser 2' 8" mass. Die Höhe der Wassersäule bis zur Abflussöffnung gab *Reuss* mit 1' 8" 9''' an. Bloss der obere Rand der Fassung war mit einem abgerundeten und beckenartig erweiterten Kranze von Serpentin versehen.

Während des Bestandes dieser Fassung erreichte Marienbad den Höhepunkt seines Rufes, welchen es jetzt einnimmt, und es mussten gewiss sehr gewichtige Gründe zu dem Entschlusse vorliegen, dieselbe durch eine neue zu ersetzen. Es bleibt immerhin auffallend, dass weder *Nehr* noch besonders aber *Reuss*, der nebst seinem ausgebreiteten ärztlichen Wissen ein für jene Zeit ausgezeichnete Geognost war, in ihren Schriften gar keine Be-

merkungen machen über das Hervorkommen der Quelle und ihre Adern, über den Zustand, die Beschaffenheit und die Bildung des Quellengrundes, seiner Gesteinsformation und seiner nächsten Umgebung, über die Gegenwart oder Abwesenheit von Tageswässern, über etwa nothwendig befundene und ausgeführte Schutzbauten, über die Beschaffenheit des den hölzernen Ständer tragenden Unterbaues; es bleibt auffallend, dass selbst die noch lebenden Augenzeugen über die Vornahme der *Reuss'schen* Fassung und über obige Punkte nicht den geringsten Aufschluss zu geben wissen. Man wusste bloss, dass die kleinen Brocken des Gesteines, welche sich bei der allwöchentlich vorgenommenen Reinigung des Kreuzbrunnens von der Sohle desselben loslösten, aus feinkörnigem Granit bestehen.

Man darf sich daher nicht wundern, dass bei dem Mangel aller Anhaltspunkte und aller Kenntniss über den untern natürlichen und künstlichen Bau bei dem Besitzer der Quelle eine gewisse heilige Scheu herrschte, Hand an das Bestehende zu legen, um vielleicht durch einen Neubau nicht nur nichts zu gewinnen, sondern das zu verderben, was bisher so vielen Tausenden von Menschen die Gesundheit wiedergegeben hatte.

Erörtern wir nun jene *Gründe*, welche für die *Nothwendigkeit einer Neufassung* des Kreuzbrunnens sprachen.

Obgleich die ersten Analysen dieser Quelle in der Menge der fixen Bestandtheile von einander abweichend sind, so stimmten doch die beiden letzteren vollkommen überein, nämlich jene von Prof. *Steinmann* (1820), durch *Berzelius* (1824) vervollständigt, und die von Prof. *Kersten* (1844); beide lieferten das überraschend gleiche Resultat, dass ein Civilpfund von 16 Unzen 66 Gran fixer Bestandtheile enthielt. Man war daher gewohnt, dieses Gehaltsverhältniss als das normale anzunehmen, wenn auch nicht zu läugnen ist, dass durch die von Dr. *Bauer*, Chemiker der Struve'schen Mineralwasseranstalt in Berlin, in den letzten Jahren des dritten und den ersten des vierten Jahrzehends gemachten Abdampfungen des versendeten Kreuzbrunnens mitunter bedeutende Schwankungen nachgewiesen wurden. Aber in den letztverflossenen Jahren fand man bei den alljährig einigemal vorgenommenen Abdampfungen niemals die Normalmenge von 66 Gran in 16 Unzen Wasser, der Gehalt wechselte zwischen 52 bis 62 Gran, er verminderte sich ausnahmsweise sogar bis auf einige 40, so dass die hiesigen Aerzte eine Abnahme der auflösenden Wirkung des Kreuzbrunnens beobachten konnten.

Als alleinige Ursache dieser *Verdünnung* des Mineralwassers konnte man nur einen Zutritt von sogenannten wilden oder *Tageswässern* zu der ge-

nuinen Quelle annehmen, was aber einen *fehlerhaften Zustand der Fassung* und der dieselbe umgebenden und schützenden Verletzung voraussetzte.

Ein zweiter, eine Neufassung befürwortender wichtiger Umstand lag in der Beschaffenheit der *Reuss'schen Fassung* selbst, nämlich in dem *geringen kubischen Inhalt* derselben. Wenn *Reuss* die Höhe der Wassersäule in seinem Ständer auf 1' 8" 9''' angibt, so hat er damit das Mass der hölzernen Fassung von unten bis zur Abflussöffnung gemeint; diese stand aber auf lose an einander gefügten Steinen von 5" Stärke und überdiess war die Sohle des Brunnens in dem Zeitraume von 40 Jahren durch das vielfältige Reinigen desselben um viele Zolle unterhalb der Einfassung vertieft worden, wie diess eine im Herbst 1857 angeordnete k. k. kreisämtliche Kommission von Eger bei der Untersuchung fand; sie bestimmte die Entfernung der tiefsten Stelle des Brunnens bis zur Abflussöffnung auf 38" Höhe, und der von ihr berechnete kubische Inhalt ergab 19,3 Kubikfuss.

Bis zu dem J. 1832 war die Zunahme der Kurgäste eine langsam steigende, und der Kreuzbrunnen versah diese mehr als hinreichend mit Wasser. Als aber seit dem J. 1833 die Zahl der Fremden von Jahr zu Jahr in rascher steigender Progression sich mehrte, trat in den Monaten Juni und Juli vieler Sommer der Uebelstand ein, dass

gegen das Ende der Trinkstunden am Morgen die Kurgäste nur in längern Pausen befriedigt werden konnten, da der Vorrath im Bassin erschöpft war und der Zufluss der Quelle, wie später dargethan werden wird, nicht überaus ergiebig ist. Diesem argen Uebelstande konnte nur durch Entfernung der engen Fassung und durch Herstellung eines weitem, eine grössere Wassermenge fassenden Bassins abgeholfen werden.

Diese *zwei*, die *Qualität* und die *Quantität* des Brunnens betreffenden *Gebrechen* bestimmten den bis zum Herbste des J. 1857 fungirenden, höchst verdienstvollen landesfürstlichen Brunnenarzt, Herrn Dr. *Heidler Edlen von Heilborn*, welcher den von *Nehr* gepflanzten Baum zur reichsten Blüthe brachte, im Einverständniss mit den übrigen Aerzten des Kurortes und mit zuvorkommender Uebereinstimmung des Besitzers der Quelle, des *Stiftes Tepl*, auf eine neue Fassung des Kreuzbrunnens anzutragen; worauf eine von der *hohen Statthalterei* von Böhmen angeordnete, bereits oben angedeutete k. k. *kreisämthliche Kommission* von *Eger* im Herbste 1857 noch folgende Punkte zur Bekräftigung des obern Antrages durch die *Untersuchung des ausgeschöpften Brunnens* bestätigte.

Einige Theile der hölzernen Seitenwände waren bereits schadhaft; der durch einige in dieselben gemachte Bohröffnungen herausgeförderte Letten

zeigte sich von schlechter Beschaffenheit und durch einen grossen Inhalt von Wasser erweicht; die zur Stütze des hölzernen Ständers dienenden Unterlagssteine waren theils durch Lockersein in Unordnung gekommen, theils waren es Stücke von Gesteinen, welche durch die Bestandtheile des Wassers einer chemischen Zersetzung unterliegend auf die Mischung des Kreuzbrunnens selbst nachtheilig einwirken konnten.

Der Ernst der Lage, die Kreuzquelle und mit ihr Marienbad dem allmäligen Sinken von dem bereits erreichten Höhenpunkte, dem Verfall seines Weltrufes preisgegeben zu sehen, förderte mit steter Rücksicht auf den staatsökonomischen Zweck den raschen Erlass Sr. Exc. des Herrn Statthalters von Böhmen, *Freiherrn von Mecséry*, welchem das Gedeihen und das Vorwärtsschreiten der böhmischen Bäder so sehr am Herzen liegt, die neue Fassung des Kreuzbrunnens in's Werk zu setzen. Der eingetretene lange Winter und die wenigen Frühjahrswochen unserer Gebirgsgegend und die bald darauf folgende Kurzeit verzögerten die Aufnahme dieser, grosse Vorsicht erheischenden Arbeit bis zum Beginne des Oktobers 1858, wo bereits alle Kurgäste unser Thal verlassen hatten.

Der dermalige Abt und Vorstand des Stiftes Tepl und infulirte Landesprälat, der hochwürdige

Herr P. *Marian Heidl*, hatte mit Zustimmung des Landeschefs für die technische Leitung des Werkes den Professor der k. k. Bergakademie zu Pörsch, Herrn *Karl Heyrowsky*, dessen Tüchtigkeit in Wasserbauten erprobt ist, gewonnen und hatte mit der grössten Offenheit den Mitgliedern der bestellten *Kommission*, welche nebst dem eben Genannten von *drei Beamten des k. k. Egerer Kreisamtes*, von dem *Bürgermeister* und dem landesfürstlichen *Brunnenarzte* des Kurortes gebildet war, volle Freiheit in ihrem Wirken zugesichert, welche freimüthige Absicht auch von Seite seines Bevollmächtigten und Brunneninspektors, Herrn P. *Norbert Spitzl* durch die eifrigste Beischaffung aller nöthigen Mittel auf die zufriedenstellendste Weise bethätigt wurde.

Am 11. Oktober wurde an's Werk geschritten mit Hinwegräumung der den Brunnenständer umgebenden Erd- und Lettenschichten, wobei man in der Tiefe von 2' 4'', aber noch 1' über dem Niveau des Wasserspiegels, auf einen aus Ziegeln konstruirten seichten Kanal stiess, welcher in einem Halbkreise etwa 3' vom Ständer entfernt, im Norden beginnend östlich lief und im Süden den Kreuzbrunnentempel verliess und welcher den Zweck hatte, alle von der östlichen Seite eindringenden Tageswässer aufzunehmen und abzuleiten. Dieser Kanal befand sich in einem verfallenen

Zustande, so dass die ziemlich reichlich zufließenden Wasser an vielen Stellen denselben durchbrachen und in den Lettenlagen versickerten. Der den Ständer umfassende Letten wurde daher von Wasser ganz durchdrungen und überhaupt von einer schlechten Qualität gefunden. Der blossgelegte achtseitige Ständer bestand aus 2" starken Brettern von weichem Holz und ruhte ohne irgend eine Verbindung auf 4 länglichen, etwa 8" breiten und 5 — 6" starken, in ein Viereck gelegten Sandsteinen, welche in den zusammenstossenden Winkeln weit von einander klafften und zur Unterlage wieder nur kleinere, lose gefügte Gesteintrümmer hatten. Diesem lockern Unterbaue dienten zu seiner Deckung von aussen 4 schief aufgelegte Stücke von Brettern ohne alle Bindung. Es gab also hinreichende Zwischenräume, durch welche die reichlichen Tageswässer in den Quellenraum gelangen konnten. Den Halt bekam die ganze Fassung bloss durch den von aussen angebrachten Letten. Die Nothwendigkeit einer zu erneuernden Fassung lag nur zu klar am Tage.

Nachdem der Quellengrund und seine Seitenwandungen von allem Fremdartigen gereinigt und blossgelegt waren, dass das Ganze einer trichterförmigen Grube glich, deren Grundfläche etwa 10 Quadratfuss mass und deren schiefe Seitenflächen etwa 6' Höhe hatten; und nachdem ein Graben

in gleichem Niveau mit dem Grunde für den Abfluss der Quelle hergestellt war: da suchten nun Aller Augen die Ausbruchsstelle des Kreuzbrunnens, dieses heilbringenden Kleinodes von Marienbad.

Zur genauen Orientirung über alles Folgende ist es nothwendig anzuführen, dass der seit dem Jahre 1818 über dem Kreuzbrunnen errichtete runde Tempel mit seinem doppelten Säulenkreise und die beiden sich anschliessenden Säulengänge gegen den Meridian von Marienbad um 17° mehr östlich gewendet sind.

Der *Kreuzbrunnen entspringt mit zwei Adern*, nicht in der Mitte der Quellensohle, sondern in dem nordöstlichen Theile derselben so, dass die obere Ader, etwa 20'' vom Mittelpunkt entfernt, in streng *nordöstlicher* Richtung an den Tag kommt, während die andere, von dieser in gerader südlicher Lage 21'' entfernt und daher vom Mittelpunkte fast nach *Osten*, beinahe am Rande der Grundfläche gegen die daselbst anstehenden Felsen hervorkommt. Aus den engen Spalten des Grundgesteins brechen die beiden Adern nicht mit einem sprudelartigen Triebe hervor, sondern sie rieseln und drängen sich, kaum über das Gestein sich erhebend, heraus, um bald einen kleinen See zu bilden. So unansehnlich und geräuschlos verlässt der Kreuzbrunnen den Schooss der

Erde, um so mehr von sich reden zu machen durch seine Wirkungen.

Fast die ganze *Grundfläche*, bloss mit Ausnahme des nordwestlichen, westlichen und südwestlichen Randes, wird von einem mit vielfachen Spalten versehenen, zum Theil zerklüfteten und an der Oberfläche beinahe zerbröckelten Gestein gebildet, welches an der zu Tage liegenden Fläche mit einem gelbbraunen Niederschlage von Eisenoxyd überzogen ist und ohne viele Mühe in grössern und kleineren Stücken mittels der Haue losgelöst werden kann. Nebst den zwei Wasseradern kommen aus demselben an vielen Stellen noch *Gasquellen*, aus *Kohlensäure* bestehend, hervor. Dieses Gestein erhebt sich nördlich, nordöstlich und östlich über die Sohle bis zu 2', die Wände des Trichters bilden helfend, und fällt südöstlich und südlich allmählig wieder bis fast 1' unter das Niveau der Sohle. Das sich erhebende Gestein ist eben auch vielfach zerklüftet und Prof. *Heyrowsky* fand mehrere ziemlich parallel laufende Spalten und Schichtungen, die von der Mitte der Sohle in der Richtung der Wasseradern nach Nordosten verlaufen und zu dem Schlusse berechtigen, dass der *Kreuzbrunnen* in der Richtung dieser Spalten aus Nordosten herkomme.

Auf dem gehobenen Gestein und in dessen südlicher Vertiefung ist Gerölle mit Sand und

Moor untermischt gelagert, aus welchen lockeren Lagen an vielen Stellen Tageswässer in nicht unbedeutender Menge, hie und da zugleich mit Gasausströmungen hervordringen. Von Norden gegen Westen bis an die südliche Grenze werden die Seitenwände des Trichters von einer grünlich-weissen thonigen Masse gebildet, welche sich 4' hoch erhebt und nach unten den westlichen Rand der Quellensohle bildet, wo sie in das Grundgestein übergeht. Diese Masse ist sehr zähe, dicht und fest, wohl feucht, lässt aber nirgends Tageswasser durch.

Ueber mehrere in verschiedenem Zersetzungs- zustande sich befindende Stücke dieses Gesteins und über die thonige Masse, welche ich an den Professor der Mineralogie in Prag, Herrn Dr. *Aug. Em. Reuss*, den durch die grossen Verdienste in seinem Fache rühmlichst bekannten Sohn des schon oft genannten Untersuchers und Beschreibers der Marienbader Quellen, mit der Bitte, selbe zu untersuchen, einschickte, äussert sich Derselbe:

„Alle mir zugekommenen Proben stammen nur von einer Gesteinsart ab. Sie haben die verschiedene Physiognomie, die sie an sich tragen, nur durch den verschiedenen Grad der chemischen Zersetzung und Umbildung, in welcher sie sich befinden, angenommen. Das Gestein ist ein ziemlich *feinkörniger Granit*, wie er in dem porphyr-

artigen Granit der Umgebung Marienbads, z. B. am Mühlberg in gangförmigen Massen häufig vorkommt. Vorwiegend in seiner Zusammensetzung ist der *Feldspath*, meist *Orthoklas* (Kalifeldspath). An den etwas frischen Stücken lässt sich jedoch erkennen, dass neben demselben noch eine zweite Feldspathspecies, wohl *Oligoklas* (Natronfeldspath) vorhanden sei; eine schärfere Bestimmung ist aber wegen der vorzugsweise von den Feldspathen ausgehenden Zersetzung des Gesteins nicht möglich. In geringerer Menge ist graulichweisser *Quarz* in kleinen Körnern und dunkelbraunschwarzer *Magnesiaglimmer* in kleinen Blättchen vorhanden. Das Gestein gehört daher zu jenen Graniten, die von G. Rose mit dem Namen „*Granitit*“ belegt werden. Von Hornblende, welche zwar in den Graniten, so wie in den Schiefern der östlichen Umgebung Marienbads oft genug vorhanden ist, ist keine Spur zu sehen. Als accessorischen Gemengtheil bemerkt man endlich in den frischen Stücken noch hin und wieder kleine vereinzelte Körnchen von *Schwefelkies*, die vielleicht auch zur raschern Zersetzung des Granites beitragen mögen.“

„Die eingeschickte thonige Masse ist *Kaolin* (Porzellanerde). Bei fortschreitender Zersetzung des Gesteins verloren die Feldspathe ihren Glanz, Durchscheinheit und Härte, wurden erdig, und

der ursprünglich feste Granit ward auf diesem Wege endlich zu dieser weissgrünlichen thonigen Masse, in welcher auch der dunkle Glimmer gebleicht oder ebenfalls der Zersetzung ganz verfallen ist und in welcher man unter der Loupe nur noch die unzerstört gebliebenen Quarzkörner erkennen kann.“

Die *Ausbruchsstätte* des *Kreuzbrunnens* und die nächste Umgebung wird also von dieser *Granitart* und von dem durch Zersetzung derselben entstandenen *Kaolin* gebildet.

Nachdem noch die auf der östlichen Seite eindringenden Tageswässer durch seitliche Ableitung von der Kreuzquelle entfernt gehalten waren, sahen wir uns auf dem Punkte angekommen, wo wir bei ganz freier offener Sachlage über die *Ausführung* unserer *Aufgabe* berathen konnten. Der Lösung derselben musste die Beantwortung folgender *Fragen* vorausgehen:

1. Auf welchen *Platz* ist die neue Fassung zu stellen,
2. aus welchem *Material* und
3. von welchen *Dimensionen* soll dieselbe sein, und
4. ob nicht durch Aufsuchung neuer, gehaltreicher Wasseradern die *Wassermenge* des *Kreuzbrunnens* vermehrt werden könne?

Jede *Quelle*, welche aus zerklüftetem Gestein

hervorbricht, soll zum Behufe der Fassung bis dahin *verfolgt* werden, wo sie aus *festem Gestein* quillt, um keinen seitlichen Wasserverlust zu erleiden und um nicht in einem kurzen Zeitraume zu einer wiederholten Fassung schreiten zu müssen. Diess gilt so zu sagen als ein Axiom. Unser den Quellengrund bildende Granit lässt viele Spalten und Zerklüftungen erkennen, dessenungeachtet überwogen wichtige *Gründe*, dem Grundsätze der *Verfolgung* in unserm Falle *nicht Folge* zu leisten. So weit das Gestein nach der östlichen Richtung sichtbar ist, sind die Spaltungen, die man an der Ausbruchsstelle der Quelladern deutlich sieht, nach derselben Gegend zu verfolgen. Würde man nun der Quelle in der Spalt-richtung nachgehen, so ist mit ziemlicher Gewissheit anzunehmen, dass man erst in einer weiten Entfernung und zugleich in einer grossen Tiefe ein festes Gestein ohne Zerklüftung finden würde.

Gerade dieser Umstand liess uns fürchten, dass bei dieser ausgedehnten Arbeit und bei der damit verbundenen Erschütterung des Gesteins der Zulauf der *Quelle*, die Quantität und Qualität des Wassers hätte *alterirt* werden können. Wie leicht hätte die Quelle einen andern *Ausbruch* an irgend einem *ungelägerten Orte* nehmen können; der Kreuzbrunnentempel hätte fallen und an einem andern Platze aufgestellt werden müssen, wodurch

die jetzige schöne Symmetrie mit den übrigen Bauten gestört worden wäre. Wer hätte die Verantwortlichkeit bei einer so nahe liegenden Möglichkeit einer Alterirung der Hauptquelle auf sich nehmen wollen, wo bei deren Fassung an der alten Stelle mit der nöthigen Vorsicht keine Veränderung der Menge und der Mischung zu fürchten war, besonders da jene bange Scheu, nicht viel daran zu rühren, noch immer herrschte. Ich greife dem spätern Verfolge vor, wenn ich zur Begründung dieser Ansicht anführe, dass, als Prof. *Heyrowsky* zur Ausebnung der Brunnensohle etwa 10 — 12" des oberflächlich liegenden Gesteins abräumen liess, die Ausflüsse der beiden Quelladern sich an den Rand der Fläche gegen die östlich anstehenden Felsen zogen, so dass die südliche unmittelbar aus dem von der Fläche mit den Felsen gebildeten Winkel hervorrieselte.

Der *zweite* wichtige Grund, die Quelle nicht zu verfolgen und die Fassung wieder auf den *alten Platz* zu stellen, liegt in dem Vorhandensein der vielen *Gasausströmungen* an dieser Stelle, welche für die Klarerhaltung des Mineralwassers von besonderer Nothwendigkeit sind. Der Kreuzbrunnen enthält zwar die hinreichende Menge von Kohlensäure, um die darin enthaltenen kohlensaurer Salze als doppeltkohlensaure in der Lösung zu erhalten; wenn aber das Wasser durch längere

Zeit mit der atmosphärischen Luft in Berührung bleibt und dadurch der überschüssigen Kohlensäure Gelegenheit gegeben wird zu entweichen, so könnte das doppeltkohlensaure Eisenoxydul in Eisenoxyd und die doppeltkohlensauren erdigen Salze in einfachkohlensaure umgewandelt und als im Wasser unlösliche Stoffe das Wasser trüben und selbst die heilkräftige Wirkung desselben alteriren. Diess wäre bei dem Kreuzbrunnen wohl zu fürchten, insofern der ausgeschöpfte Ständer zu seiner Wiederfüllung viele Stunden an Zeit benöthigt, wobei durch Entweichung einer grössern Quantität Kohlensäure der angedeutete Uebelstand eintreten könnte, wenn nicht die vielen aus dem Quellengrunde aufsteigenden und das Wasser durchsetzenden Blasen des kohlensauren Gases den Verlust mehr als hinreichend ersetzen würden. Bei dem Verfolgen der Quelle bis zu dem Hervorkommen aus festem Gestein würden diese unentbehrlichen Gasausströmungen nicht mehr in dem Bereiche der entfernter stehenden Fassung liegen. Diese Gründe führten zu dem *Beschlusse, die Kreuzquelle an der alten Stelle zu fassen.*

Der *zweite* zu erörternde *Punkt* betraf das zu wählende *Material* für den neuen Behälter. Wenn nicht besondere Gründe obwalten, so ist stets die Fassung einer Quelle aus Stein, und zwar aus einem solchen, welcher auch selbst in der

Länge der Zeit von dem mit Kohlensäure gesättigten Wasser nicht angegriffen wird, zu bewerkstelligen. Allein wir mussten von einer solchen absehen und uns mit einer *Fassung* aus *Holz* begnügen. Ich erwähnte, dass bei Ebnung der Sohle die südliche Quellader bis an den östlichen Rand wanderte, und dass die westliche Einsäumung des Grundes von dem thonigen Kaolin gebildet sei. Der schwere steinerne Behälter hätte mit seiner untern, wenngleich schmalen Fläche den Austritt der südlichen Ader getroffen und deren Ableitung und Verdrängen nach aussen und den möglichen Verlust veranlassen können, während die nachgiebige Porzellanerde im Westen keine feste Unterlage für die grosse Last der steinernen Fassung abgegeben hätte. Wir waren daher auf einen Behälter aus Holz angewiesen.

Die *Uebelstände*, welche man einer *Holzfassung* zuschreibt, sind theils *vorübergehend*, theils *vermeidbar*. Dahin gehört die zersetzende Eigenschaft des Holzes auf gewisse Bestandtheile des Mineralwassers. Eichenholz, auch weiches Holz, wenn gleich weniger und auf kürzere Dauer, wird, so lange der enthaltene *Gerbestoff* nicht erschöpft ist, mittels desselben das Eisen der Quelle sättigen und fällen, welcher Process aber in zwei bis drei Wochen beendigt ist; was auch von dem anfänglichen *Holzgeschmack* des Wassers gilt.

Das Zersetzen der schwefelsauren Salze und die dadurch bedingte Bildung von *Schwefelwasserstoff* findet nur statt, wenn die fleissige Reinigung der Einfassungswände versäumt wird und besonders wenn der Wechsel des Wassers ein unbedeutender und das Wasser mehr als ein stehendes zu betrachten ist. Alle Quellen in Marienbad sind in Holz gefast, bei keiner verräth sich ein Geruch von Schwefelwasserstoff mit Ausnahme der Karolinenquelle, bei welcher aber die nur zeitweilig bemerkbare geringe Quantität dieses Gases nicht der hölzernen Fassung, sondern vielmehr dem umgebenden moorigen Erdreich zuzuschreiben ist, wie es mit dem der Kohlensäure beigemengten Hydrothiongas in den Gasbädern des nahen alten Badehauses anzunehmen ist. Das mit dem Wasser eines Sauerbrunnens stets in Kontakt stehende Holz fault nicht, färbt sich nach und nach schwärzlich und wird fester, wie man sich in unserer an Säuerlingen so reichen Gegend vielfältig überzeugt hat. Wenn man noch die Vorsicht braucht, den nicht unter Wasser stehenden Theil der Fassung so kurz als möglich zu machen und immer reinlich zu halten, so unterliegt auch dieser Theil nicht dem Verderben und wird nicht nachtheilig auf das Wasser zurückwirken.

Die *dritte Frage* und zwar eine der wichtigsten war, welche *Dimensionen* in der *Weite* und

in der *Höhe* dem neuen Behälter zu geben seien. Der geringe kubische Inhalt des alten Ständers war einer der Gründe, welche eine Neufassung nothwendig machten. Der neue Behälter sollte wenigstens die *doppelte Quantität* des *alten* fassen; während also dieser nur 19 Kubikfuss enthielt, sollte der neue 38 — 40 aufnehmen können. Zur Ermittlung, ob überhaupt eine so grosse Menge des Mineralwassers in einer bestimmten disponibeln Zeit sich sammeln werde, war nothwendig zu untersuchen:

1. ob die zwei vorhandenen Quelladern den genuinen Kreuzbrunnen konstituiren, und

2. ob die Ergiebigkeit an Wasser so gross ist, dass der ausgeschöpfte Behälter sich in der trinkfreien Zeit wieder vollfüllen werde?

Zur Feststellung des ersten Punktes war auf Einladung des Besitzers der Realschuldirektor zu Wien, Hr. Dr. *F. Ragsky*, durch seine genauen chemischen Analysen bereits rühmlichst bekannt, nach Marienbad gekommen, um eine vorläufige Prüfung der Wässer auf ihren Gehalt vorzunehmen. Die von ihm am 18. Oktober gemachte *Abdampfung* des Wassers, welches an der Quelle die Temperatur von $+ 8,8^{\circ} \text{C.} = + 7,04^{\circ} \text{R.}$ bei einer Temperatur der äussern Atmosphäre von $+ 11,2^{\circ} \text{C.} = + 8,96^{\circ} \text{R.}$ zeigte, ergab das ganz befriedigende Resultat, nämlich 66 *Gran*

fixer Bestandtheile in 1 *Civilpfund* von 16 Unzen Wasser, also die frühere als die normale angenommene Quantität. Wir hatten also unsern kräftigen alten Kreuzbrunnen wieder!

Um die *Menge* des *Wassers*, welche die Kreuzquelle in einer bestimmten Zeit liefert, zu messen, wurde, nachdem die seitlichen Tageswässer seit einigen Tagen ganz genau abgesondert und abgeleitet worden waren, der kleine Abzugsgraben des Kreuzbrunnens mit Letten abgedämmt, so dass ein kleiner Teich von 12" Wasserhöhe sich bilden konnte; von dem nun eintretenden Abflusse wurde mittels einer eingelegten Glasröhre ein Gefäss von 1 Kubikfuss Inhalt in dem Zeitraume von 19 Min. 22 Sek. gefüllt. Dieses Experiment ward zur Kontrolle, immer mit dem gleichen Resultate, einigemal wiederholt. Der Kreuzbrunnen gibt also in 1 *Stunde* 3,098 *Kubikfuss Wasser*; es würde daher zur Füllung eines Ständers von 38 — 40' kubischen Inhalts ein Zeitraum von 12 — 13 Stunden erforderlich sein. Wenn man 4 Trinkstunden am Morgen in Abschlag bringt, so sind die übrigen 20 Stunden des Tages mehr als hinreichend, um das geleerte Bassin wieder zu füllen und nebstbei der kleinen Zahl von Trinkern am Abend ihre Gläser reichen zu können. Es lag also kein Hinderniss vor, einen Behälter von dem angedeuteten Inhalt aufzustellen.

Diesen erörterten Punkten reiht sich noch die *vierte Aufgabe* an, nämlich wo möglich durch Aufsuchen neuer gehaltreicher Adern das *Wasserquantum* der Kreuzquelle zu *vermehrten*. Wenn auch nach Blosslegung des Quellenterrains Dr. *Ragsky* die seitwärts der Kreuzbrunnenadern hervortretenden Wässer nur für Tageswässer, welche sich während ihres Durchdringens einige wenige salzige Bestandtheile des Erdreichs angeeignet haben, erklären konnte, so lag uns doch zur Stellung dieser Aufgabe ein sehr triftiger Grund vor.

Es bestand nämlich bis zum J. 1817 in geringer Entfernung vom Kreuzbrunnen ein zweiter Brunnen, welcher im Munde der Anwohner den Namen des *Brechsäuerlings* führte. Dr. *Nehr* schreibt über ihn, dass er beinahe die nämlichen Bestandtheile wie der Kreuzbrunnen führte, dass er aber darum nicht geachtet noch getrunken wurde, ja beim gemeinen Volke als brechenerregender Säuerling verrufen war, weil sein Wasser, da er nie gereinigt wurde, durch die Menge der am Boden befindlichen erd- und ocherartigen Niederschläge trüb und ekelhaft wurde. Er schreibt aber weiter, dass diese Quelle verdiene, neu analysirt, zweckmässig gereinigt, niedlicher gefasst und zum medicinischen Gebrauch in der Folge angewendet zu werden. In der seinem Buche beige-fügten Tabelle wird dieser Brunnen als der Kreuz-

brunnen im Holzbassin aufgeführt, gefasst in einen hölzernen, fast ellipsoidischen Cylinder; nach einer im J. 1812 vom damaligen Stifts-, spätern Marienbader Apotheker *Brem* vorgenommenen *Messung* gab er 3,436 Kubikfuss Wasser in 1 Stunde, welche Menge nach dem Ansteigen im Bassin, aber nicht nach dem Abflusse, dessen überhaupt nicht erwähnt wird, bestimmt wurde. Die chemische *Analyse* im J. 1814 von den *Gebrüdern Brem* gemacht wies in 16 Unzen Wasser 42,476 Gran fixer Bestandtheile und 5,787 Gran Kohlensäure nach.

Dr. *Reuss* sagt in seinem Werke bei Gelegenheit der vorzunehmenden Neubauten im J. 1817 über denselben: „Der in einem Bottich gefasste Brechsäuerling, da er wahrscheinlich wegen seines ekelhaften Anblickes Brechen erregend wirkt, ist nach herausgehobenem Bottich verschüttet und mit Letten verstampft worden, da er keinen Abfluss hatte, der Ocherniederschlag und andere Unreinlichkeit, zu Boden fallend, ihm das trübe unreinliche Ansehen gaben, er die Bestandtheile mit jenen des Kreuzbrunnens gemein hatte, und zu erwarten stand, dass sich die Wassermenge dann im Kreuzbrunnen vermehren würde.“ Ob Letzteres der Fall war, darüber sagt weder *Reuss* etwas, noch geht es aus Vergleichen von Messungen hervor, wie ich später nachweisen werde.

Durch Auffinden des Brechsäuerlings wäre die einzige Möglichkeit gegeben gewesen, dem Kreuzbrunnen einen reichlichem Wasserzufluss zuzuführen. Obgleich noch viele Augenzeugen leben, welche den Brechsäuerling, seine Lage und Entfernung vom Kreuzbrunnen genau kannten, konnte doch keiner in dem neuen Ueberbau die Stelle desselben angeben; selbst die Richtigkeit des Grundrisses, welchen der Kollege Herr Dr. *Danzer* (Geschichte von Marienbad. Prag, 1842) durch eine Zeichnung versinnlicht, gründet sich nur auf die Thatsache, dass er als junger Student in den J. 1808 und 1812 während des Kurgebrauches so oft den Raum zwischen dem Kreuzbrunnen und dem Brechsäuerling betreten musste. Wenn auch die Angabe der Entfernung beider von einander ($3^{\circ} 4' 5''$) richtig ist, so konnte Prof. *Heyrowsky* wegen fehlender Bezeichnung der Meridianlinie auf obiger Skizze nur muthmasslich den Punkt des bestandenen Brechsäuerlings in der östlichen Kreuzbrunnenkolonnade, nahe dem Tempel, bezeichnen, in einer etwas nach Osten abweichenden südlichen Richtung vom Kreuzbrunnen gegen 24' entfernt. Er liess daselbst einschlagen und eine Grube von 5' Tiefe in einem sandig-moorigen Erdreich zwischen grossen Steinen öffnen, in welcher sich allmählig Wasser bis 1' Höhe mit geringer Gasentwicklung sammelte. Die-

ses hatte einen mineralischen Geschmack und gab beim Abdampfen 22 Gran fixer Bestandtheile in 16 Unzen, ein vor der Hand nicht befriedigendes Resultat, da es zur Vermehrung der Menge des Kreuzbrunnens nicht tauglich war.

Nach Erledigung dieser Punkte und während der neue Ständer in allen seinen Bestandtheilen angefertigt wurde, suchte Prof. *Heyrowsky* die wichtige Aufgabe auszuführen, das *Eindringen* der *Tageswässer* in das Bereich des Kreuzbrunnens vollkommen *abzuhalten*. Auf der westlichen Seite, wo der hochanstehende Kaolin als eine zähe thonige Masse selbst das geringste Durchsickern von Wasser nicht gestattete, war jede Schutzarbeit überflüssig; dagegen musste die ganze östliche Seite, wo aus dem auf dem Grundgestein lagernden lockern Erdreiche an vielen Stellen Wasser in nicht unbedeutender Menge hervordrang, verwahrt werden. Zu diesem Zwecke liess der technische Leiter in der Nähe des südöstlichen Randes der Quellsensole beginnend einen Durchschlag machen, welcher in östlicher Richtung zwischen den letzten östlichen, innern und äussern Säulen des Tempels hindurch bis an den Berg ausserhalb desselben, mit einer Breite von 2' bis auf festen Grund in die Tiefe geführt und von diesem Punkte gegen Norden um den Tempel von aussen herum fortgesetzt wurde, worauf dieser bis 6' tiefe Gra-

ben mit Letten sehr fest verstampft wurde. Dadurch war den Tageswässern der Zudrang von der ganzen nordöstlichen und östlichen Seite abgeschnitten.

Ueber die *Verletzung* sei bemerkt, dass unser in Verwendung genommene Letten von lichtgelber bis in's Bräunliche und Graue sich ziehender Farbe von besonders guter Beschaffenheit, und dass die von dem Prof. *Heyrowsky* angeordnete Manipulation eine vortreffliche ist, um eine für das Wasser undurchdringliche feste Masse zu bilden. Der Letten wurde zu gewöhnlichen Ziegeln geschlagen, welche an der Luft getrocknet und hierauf wieder in kleine Stücke zertrümmert wurden. Diese streute man in dünnen höchstens 3'' dicken Lagen auf die auszufüllenden und zu schützenden Stellen, spritzte sie mit nur wenig Wasser an und stampfte sie sehr fest. Die so entstandene Fläche wurde mittelst eines mit vielen eisernen Spitzen versehenen Stempels durchstossen, um die einzelnen dünnen Lagen unter einander fester zu verbinden, und hierauf neuerdings mit den glatten Stempeln eben gestampft. Mit Erneuerung dieser dünnen Schichten wurde bis zur Erreichung der nothwendigen Höhe fortgesetzt. Auf diese Weise erhielt man eine sehr kompakte Masse, welche nicht mit dem Grabscheit, sondern nur mit der Haue in kleinen Stücken wieder zu trennen war.

Am 19. Oktober wurde für die *Aufstellung des neuen Ständers* die felsige *Sohle geebnet* und zugleich *erweitert*. Es hatte sich durch das allwöchentliche Reinigen der Brunnensohle und des engen Behälters während seines 41jährigen Bestehens eine Vertiefung von etwa 10'' in der Mitte des Bodens gebildet, was sich bei den vorhandenen vielen Spalten des mehr oder weniger zersetzten Granits leicht erklärt. Prof. *Heyrowsky* liess das übrige vorragende Gestein mit Vorsicht, ohne viele Gewalt anzuwenden, abtragen, wobei es geschah, dass, wie schon erwähnt, die Quelladern um einige Zolle nach Nordosten und die südliche dadurch bis an den Rand der geebneten Fläche verlegt wurden. Zugleich erweiterte er dieselbe für den umfangreichern Ständer in der Weise und nach jener Richtung, dass so viel als möglich die bemerkbaren Gasquellen in den Raum einbezogen werden konnten.

Der *neue Ständer* bildet ein regelmässiges *Achteck*, dessen 8 Seiten aus 3'' starken eichenen Brettern bestehen; jede *Seite* hat im Innern eine *Breite* von 20'', der *Durchmesser* von einem Winkel zu dem gegenüberstehenden misst 52,26'', von einer Seitenwand zu der gegenüberstehenden 48,284'', der *Flächeninhalt* des Achtecks beträgt 13,412 Quadratfuss. Als Rost und Lager wurde ein achteckiger 1,5'' starker eichener Kranz von 4''

Breite auf die wagerecht geebnete Sohle gelegt. In dem Umfange der Stelle, wo dieser Kranz den Ursprung der südlichen Quellader deckt, legte Prof. *Heyrowsky* einige kleine Quarzstückchen, um das Hereinfließen des Wassers zu sichern. Den äussern engen Raum zwischen dem Kranze und dem seitlichen Granit und dem Kaolin liess er mit trockenem Waldmoose genau verstopfen und verstemmen. Die Seitenwände des Behälters passen in einen Falz des Kranzes, der so angebracht ist, dass der Kranz die eingepassten Wände nach Innen um 1" überragt. Diese sind an den zusammenstossenden schmalen Flächen mit entsprechenden Falzen versehen, welche eichene genau passende Federn aufnehmen, und etwa 4" unterhalb des obern Endes der Fassung ward ein eiserner Reif um dieselbe angebracht. Der Ständer hat daher in seinen Theilen unter einander so wie an beiden Enden einen festen Halt.

Prof. *Heyrowsky* hatte für die Anlegung der *Abflussöffnung* die Höhe von 40" von der Sohle in Vorschlag gebracht; da uns aber der billige Zweifel vorschwebte, ob das Ansammeln einer so grossen Wassermenge nicht zu viel Zeit in Anspruch nehmen könnte, entschieden wir uns dahin, *zwei* Abflussöffnungen bohren zu lassen, die eine mit 40" und die zweite, 6" tiefer, mit 34" vom Boden entfernt. Wir wussten, dass im alten Stän-

der bei einer Wassersäule von 38" Höhe ein genügender Abfluss statt hatte, wir waren also im voraus zu dem Schlusse berechtigt, dass im neuen Ständer der Druck einer 34" hohen, wenn auch umfangreichern Wassersäule keine nachtheilige Zurückstauung auf den Zufluss äussern werde, obgleich wir über diesen Punkt, wie bei jeder Quellenfassung, erst das Experiment und die Erfahrung entscheiden lassen mussten. Wir konnten je nach dem Erfolge die untere oder die obere Oeffnung gelten lassen.

Der neue Behälter hat folgenden *kubischen Inhalt*: jeder aufgehende Zoll fasst 1,1176 Kubikfuss Wasser, von der Sohle bis zur untern Abflussöffnung, also bei einer Stauhöhe von 34" sind 38 Kubikfuss und bis zur obern Oeffnung bei einer Stauhöhe von 40" sind 44,708 Kubikfuss Wasser enthalten.

Zur bequemern Bewerkstelligung der wenigstens allwochentlich vorzunehmenden *Reinigung* des Bassins von der sich präcipitirenden kleinen Quantität des Eisenoxydes und der kohlensauren erdigen Salze dient ein der Grösse und Form des Flächenraumes entsprechendes, 1" dickes eichenes enges *Gitter*, welches auf dem oben angedeuteten innern Vorsprung des auf dem Grunde lagernden Kranzes ruht, leicht heraus zu heben ist und mit Scherben von harten Thonkrügen bedeckt

wird, welche das Präcipitat aufnehmen und bei jedesmaliger Reinigung durch neue ersetzt werden.

Nach vollendeter Aufstellung des Ständers ging man an die *Ausfüllung* des trichterförmigen Raumes zwischen dem Behälter und den Grubenwänden durch *Letten* auf die beschriebene Weise, während von Zeit zu Zeit das sich im Ständer sammelnde Wasser durch eine eingesetzte Pumpe entleert wurde, damit das Niveau des Wassers nie jenes der Lettenverstampfung erreiche. Mit diesem Zwecke verbanden wir einigemal das Experiment, dass das in 1 Stunde auf der Sohle angesammelte Wasser durch die Pumpe gehoben und gemessen wurde, wobei sich herausstellte, dass der Brunnen immer 3 Kubikfuss Wasser in 1 Stunde lieferte und dass der Zufluss am Grunde immer derselbe blieb.

Bei dieser Arbeit bemerkte man Anfangs von keiner Seite ein Austreten des Wassers aus dem Ständer; als aber die Verletzung bereits 2' Höhe erreicht hatte und man auch im Verhältnisse das Wasser im Bassin zeitweilig ansteigen liess, gewahrten wir zu unserer unangenehmen Ueberraschung, dass zugleich in der oben beschriebenen Grube an der vermeintlichen Stelle des früher bestandenen Brechsäuerlings ein Steigen des Wassers stattfand, welches beim Leerhalten des Ständers allmählig bis auf eine geringe Menge gesunken gewe-

sen war. Es gelangte zwar nicht auf gleiches Niveau mit dem Kreuzbrunnenspiegel, und sein Gehalt war übrigens nur wieder 22 Gran. Zu gleicher Zeit zeigte sich an der Grenze der Verletzung innerhalb des Tempels in der Richtung vom Kreuzbrunnen gegen die Grube hin auch Wasser, welches noch stärker hervordrang, als Prof. *Heyrowsky* die äussere Grube mit Letten verstampfen liess. Dieser Umstand deutete klar auf einen tiefern Zusammenhang dieser Grube mit dem Kreuzbrunnen hin und es stellte sich die nothwendige Aufgabe heraus, die Ursache dieser störenden Verbindung zu ergründen und zu heben. Der technische Leiter liess die schon fertige feste Verletzung zwischen dem Ständer und dem anstehenden Erdreich in der Richtung gegen die Grube, einige Fuss lang und eben so breit, bis auf den Grund ausheben. Die Lettenaushebung war noch nicht vollendet, als, etwa 1' vom Ständer entfernt, Wasser mit bemerkbarer Strömung von dem Ständer nach aussen, in ziemlich reichlicher Menge und von dem Geschmacke des Kreuzbrunnens hervordrang und den gebildeten Aushebungsraum ausfüllte. Als Gegenexperiment liess Prof. *Heyrowsky* das im Ständer befindliche Wasser durch die Pumpe entleeren, worauf sich sehr bald das von aussen angesammelte Wasser verminderte, wobei man deutlich die Strömung desselben gegen den

Ständer hin beobachten konnte. Diess ist nun jene Partie des Quellenterrains, von der oben bei der Beschreibung angedeutet wurde, dass sich das Grundgestein in südlicher Richtung unter das Niveau der Quellensohle vertiefe, und man konnte nur annehmen, dass eine *Spalte im Grundgesteine* der Quellensohle sich nach dieser Vertiefung erstrecke und dem Kreuzbrunnen bei grösserer Stauhöhe und dadurch vermehrtem hydrostatischem Drucke Wasser entführe. Um diesem *Wasserverluste* gründlich zu *begegnen*, wurde das Wasser im Bassin in kurzen Zwischenräumen ausgepumpt und noch mehr von dem in südlicher und südöstlicher Richtung anstehenden, nur aus Gerölle, Steinen und Sand bestehenden Erdreich ausgehoben, wobei auch eine Säule des innern Kreises des Tempels abgetragen werden musste, und wobei man bis an den oben erwähnten östlich verlaufenden, bereits mit Letten verstampften Durchschlag gelangte; zugleich hob man diese Strecke noch tiefer aus, bis ganz fester felsiger Grund offen lag. Man gab zuerst auf die blossgelegte Fläche eine dicke Lage von Mörtel aus Portland-Cement und darauf kam wieder die schichtweise dichte Verletzung. Bei dieser Verstampfung ward das noch immer hervordringende Wasser an das nach aussen anstehende Erdreich gedrängt und endlich bei höher reichender Lettenlage ganz bewältigt. Das

zuletzt gesammelte Wasser gab bei der Abdampfung noch 52 Gran fixer Bestandtheile auf 16 Unzen. Zur fernern Sicherung wurde zugleich ausserhalb des Tempels von der mit Letten verstauchten Grube nach rechts und links ein Graben bis auf festen Grund gezogen und so verstampft, dass diese Verletzung nach Osten bis an den Bergabhang ausserhalb der östlichen Kolonnade reichte und nach Westen sich anschloss an die Verletzung des Grabens, welcher in südwestlicher Richtung verlaufend die Abflussröhre des Kreuzbrunnens in sich aufnimmt.

Diese von dem Prof. *Heyrowsky* angeordneten Schutzmassregeln hatten den erwünschten Erfolg, es zeigte sich ferner nirgends ein Wassermehr, als selbst die fortgesetzte Lettenverstampfung im ganzen Umfange des Ständers 6" über die Abflussöffnung gediehen war.

Was war nun der früher bestandene Brechsäuerling? — Nach meiner und des Prof. *Heyrowsky* Meinung ist, gestützt auf die gemachten Erfahrungen, beinahe zur Evidenz erwiesen, dass der Brechsäuerling keine selbstständige Quelle, sondern nichts anderes gewesen, als die Ansammlung des aus der oben nachgewiesenen Spalte des Grundgesteins aus dem Kreuzbrunnen entwichenen Wassers, welches mit Aufnahme von Tageswässern als ein verdünnter Kreuzbrunnen zu betrachten

war. Denn nach *Reuss* hatte er keinen Abfluss und stellte ein stehendes Wasser dar. Ich hege aber die Ansicht, dass derselbe dem Kreuzbrunnen gegenüber einen Nutzen hatte, nämlich, dass er, da er nie ausgeschöpft und stets voll gehalten wurde, als Schutz und auch als Hinderniss gegen den beständigen Austritt des Kreuzbrunnens durch die verbindende Gesteinsspalte diene. Dessen ungeachtet mag man aber für immer die Versuche, ihn wieder herzustellen, aufgeben und für die Sicherung des dichten Verschlusses der Gesteinsspalte stets besorgt sein, indem dieselbe als der einzige Punkt befunden wurde, auf welchem der Kreuzbrunnen einen Wasserverlust erleiden kann.

Wenn trotz der auf der östlichen Seite ausserhalb des Tempels ausgeführten Verletzung noch Tageswässer in die Nähe des Ständers eindringen sollten, so wurde zu deren Aufnahme, nachdem die Verletzung um den Ständer etwa $1\frac{1}{2}'$ über die obere Abflussöffnung vollendet war, gegen 4' von demselben entfernt, in einer halbkreisförmigen Richtung ein von Norden nach Osten laufender und südlich den Tempelraum verlassender, in Cement gelegter kleiner *Ziegelkanal* hergestellt. Zur Vollendung und zugleich zur Zierde der 46" hohen hölzernen Fassung wurde noch ein achteckiger *Kranz* aus polirtem sehr dichtem Granit von geringem Dickendurchmesser aufgesetzt, welcher

am obern Ende trichterförmig ausgeschweift etwas über den Fussboden der Tempelhalle erhoben ist.

Am 3. November war Prof. *Heyrowsky* mit seinen Arbeiten so weit fertig, dass er den Ständer und die Quellensohle reinigen und das erwähnte mit Krugscherben belegte Holzgitter einsetzen liess, um den *Ständer* zum Behufe der Messung des Zu- und Abflusses, der Menge und der Zeit nach, *anlaufen* lassen zu können. Das erste Resultat war freilich nicht günstig und entsprechend, indem die Füllung des Ständers bis zur untern Abflussöffnung, also zu einer Stauhöhe von 34" mit 38 Kubikfuss Inhalt, 22 1/2 Stunden in Anspruch nahm und der Abfluss erst in 50 Minuten 1 Kubikfuss Wasser lieferte. Wenn wir indessen berücksichtigen, dass man den Kreuzbrunnen vom 11. Oktober bis zum 3. November gar nicht oder nicht hoch ansteigen liess, dass folglich viele der nahen und entfernten Quellenspalten und Räume entleert waren, so konnte man nicht anders erwarten, als dass bei der Stauung der Quelle im Ständer auch diese Räume sich allmählig füllen mussten, bevor die am Grunde früher gemessene Menge von 3 Kubikfuss in 1 Stunde stetig einfliessen konnte. Dem war auch so, indem sich die Menge des Abflusses von Tag zu Tag vermehrte, und zwar lieferte der Abfluss 1 Kubikfuss

am	5. November	in 40 Minuten,
vom	6. — 10. November	„ 35 „
am	11. November	„ 31 „
„	12. „	„ 30 „
„	16. „	„ 28 „
„	17. „	„ 27 „

bei welchem Verhältnisse es in der Folge auch blieb, so dass der Abfluss in 1 Stunde 2,222 Kubikfuss beträgt.

Viel günstiger gestaltete sich das Wachsen des Wassers im Ständer, als derselbe am 12. Nov. ganz ausgepumpt worden war. Er füllte sich nämlich bis zur Höhe von 34'' in 12½ Stunden und am 16. November bei Wiederholung des Versuches schon in 12 Stunden.

Am 19. November prüfte die gesammte *Kommission* die zuströmende *Wassermenge* und es wurde folgendes Resultat konstatirt:

Die	1. Stunde	lieferte	6''
„	2. „	„	4''
„	3. „	„	3'' 8'''
„	4. „	„	3'' 3'''
„	5. „	„	2'' 11'''
„	6. „	„	2'' 9'''
„	7. „	„	2'' 2'''
„	8. „	„	2'' 3'''
„	9. „	„	1'' 11'''
„	10. „	„	2''

Die 11. Stunde lieferte 1" 8'''
 „ 12. „ „ 1" 5''' ; also
 gerade in 12 Stunden 34".

Das Zollmass als Basis angenommen, brauchten
 die ersten 6" den Zeitraum von 1 Stunde

„ zweiten	3"	„	„	„	.	.	45 Min.
„ dritten	3"	„	„	„	.	.	45 „
„ vierten	3"	„	„	„	.	.	51 „
„ fünften	3"	„	„	„	.	.	59 „
„ sechsten	3"	„	„	„	1 Stunde	7	„
„ siebenten	3"	„	„	„	1 Stunde	3	„
„ achten	3"	„	„	„	1	„ 30	„
„ neunten	3"	„	„	„	1	„ 40	„
„ zehnten	3"	„	„	„	1	„ 36	„
der letzte Zoll	„	„	„	„	.	.	44 „
also 34" brauchten 12 Stunden.							

Zur Vervollständigung wurde am 20. November noch die Messung von der untern bis zur obern Abflussöffnung fortgesetzt. Diese Ausfüllung der 6" Unterschiedshöhe erfolgte folgendermassen :

die 1. halbe Stunde	ergab	10''
„ 2. „ „ „	10'''	
„ 3. „ „ „	7'''	
„ 4. „ „ „	9'''	
„ 5. „ „ „	8''	
„ 6. „ „ „	9'''	
„ 7. „ „ „	7'''	

die 8. halbe Stunde ergab 6''

„ 9. „ „ „ 6''.

Es waren also $4\frac{1}{2}$ Stunden erforderlich, um diese 6'' zwischen den beiden Abflussöffnungen auszufüllen, und beziehungsweise $16\frac{1}{2}$ Stunden, um den *ganzen Ständer* von 40'' Höhe zu *füllen*.

Der Abfluss der obern Oeffnung lieferte 1 Kubikfuss in 35 Minuten, während der der untern nur 27 Minuten benöthigte.

Da der Behälter bis zu 34'' Höhe ein Wasserquantum von 38 Kubikfuss fasst, so sind nach obiger Messung im Durchschnitt jede *Stunde* 3,166 *Kubikfuss* Wasser zugewachsen. Bemessen wir aber den Zuwachs nach der Reihenfolge der Stunden und nehmen wir die erste, die mittlere und die letzte Stunde, so gibt:

die 1. Stunde 6,7056 Kubikfuss

„ 6. „ 3,0734 „

„ 12. „ 1,5832 „

Wir ersehen hieraus, dass die Ergiebigkeit der Kreuzquelle, die Messung vom 18. Oktober auf der Quellensohle zur Vergleichung genommen, etwas zugenommen habe; damals lieferte 1 Stunde 3,096 Kubikfuss, während am 19. November 3,166 Kubikfuss auf 1 Stunde entfallen. Wir ersehen ferner, dass der Kreuzbrunnen, wenn er ausgepumpt ist, wie jede Quelle, in der ersten Zeitperiode eine verhältnissmässig grössere Wasser-

menge gebe, weil die nächsten gefüllten Quellenräume sich frei entleeren können, dass in dem mittlern Zeitraume wegen stattfindender Ausgleichung die normale Menge und in der letzten Zeit eine geringere zufließt, wo bei zunehmender Stauhöhe der hydrostatische Druck hindernd auf den Zufluss einwirkt. Diese Abnahme fällt noch mehr auf, wenn wir das Ansteigen bis zu der obern Abflussöffnung in Rechnung bringen; dann kämen bei $16\frac{1}{2}$ Stunden Anlaufszeit und 44,708 Kubikfuss Inhalt auf 1 Stunde durchschnittlich nur 2,708 Kubikfuss und auf die letzte Stunde der Anlaufszeit nur die geringe Quantität von 1,1176 Kubikfuss.

Die Abflussöffnung jeder Quelle muss, wenn die Wassersäule in dem Ständer nicht einen nachtheiligen Druck auf den Zufluss äussern soll, nur so hoch angebracht werden, dass der Abfluss in seiner Menge dem Zufluss gleich ist. Diess hat aber nur seine Geltung bei Quellen, bei denen bloss der Abfluss benützt wird. Allein wenn man bedenkt, dass der Kreuzbrunnen stets bis nahe an die Sohle geschöpft wird, dass er nur für kurze Zeit gefüllt bleibt, so haben wir keine nachtheilige Wirkung von der Zurückstauung der Wassersäule zu fürchten, selbst wenn wir den Ständer bis zur obern Abflussöffnung anlaufen lassen, besonders in den Sommermonaten, wo täglich in den

Trinkstunden am Morgen das Bassin fast geleert wird.

Bei Abschlag der 4 Trinkstunden genügen die übrigen 20 Stunden des Tages sowohl um den Ständer ganz anlaufen zu lassen als auch den Abendtrinkern ihre Gläser reichen zu können. Die Füllung der Krüge zur Versendung unterbleibt ohnehin in den besuchtesten Monaten der Kurzeit.

Wenn wir die untersten 6" Wasser als nicht verwendbar, weil durch die in Gebrauch stehende *Tober'sche* Wasserhebemaschine nicht erreichbar und zuweilen etwas trübe, mit einem Wasserquantum von 6,705 Kubikfuss ausser Rechnung lassen, so verbleiben zur *Disposition der Kurgäste*, den Ständer bis zur obern Abflussöffnung gefüllt angenommen, 38 und mit Hinzurechnung der während der 4 Trinkstunden zufließenden 12 Kubikfuss, 50 *Kubikfuss Wasser*. Diese Masse repräsentirt 7100 Gläser, jedes zu 6 Unzen, da 1 Kubikfuss deren 142 enthält.

Die Zahl der den einzelnen Kurbrauchenden verordneten Gläser variirt zwischen 2—7, und da in vielen Krankheitszuständen der analoge Ferdinandsbrunnen theils zu Hilfe genommen, theils allein getrunken wird, so wird es der thatsächlichen Wahrheit entsprechen, wenn im Durchschnitt für jeden Kurgast 4 sechsunzige Gläser angenommen werden. Es kann daher eine Anzahl von

1775 Trinkern des Morgens am Brunnen befriedigt werden, welche Zahl bisher selbst in der zweiten Hälfte des Juni und im Juli, als der besuchtesten Zeit, noch niemals erreicht wurde.

Es erübrigt uns eine *Vergleichung* der jetzigen *Wassermenge* mit jener der frühern Fassungen, so weit es möglich ist, zu machen. Da begegnen wir gleich in der dem Buche *Nehr's* beigegebenen Tabelle, welche im J. 1812 von dem damaligen Stiftsapotheker *Brem* zusammengestellt wurde, einem Fehler in der Berechnung des kubischen Inhalts der von *Nehr* herrührenden Fassung des Kreuzbrunnens in Stein und folglich auch einer unrichtigen Angabe der Wassermenge, die während 1 Stunde zuffloss; überdiess ist von einer Messung des Abflusses keine Rede. Der obere Fehler liesse sich durch Berechnung ausgleichen, da das Mass der Seitenwände und die Höhe der Wassersäule bemerkt ist, wenn die Anlaufszeit des Bassins bis zur Abflussöffnung aufgezeichnet wäre. Es muss daher die mit 2,502 Kubikfuss für 1 Stunde angegebene Wassermenge als nicht sicher angenommen werden.

Reuss gibt in seinem Werke die Messungen vom J. 1817, wie folgt, an. Der kubische Inhalt seines Ständers von 10,37' füllte sich einmal in 1 Stunde, 35 Min. und 55 Sek.; ein zweitesmal in 1 Stunde 58 Min.; es entfielen daher auf 1

Stunde beim ersten Versuch 6,485 und beim zweiten 5,272 Kubikfuss. Bei unserer kommissionellen Messung im neuen Ständer füllten sich in den ersten 2 Stunden, welche der Dauer des zweiten *Reuss'schen* Versuches beinahe entsprechen, 10'', welche 11,176 Kubikfuss Wasser gleichen; es entfallen daher auf 1 Stunde 5,588 Kubikfuss, also beinahe $\frac{1}{3}$ Kubikfuss auf die Stunde mehr als beim zweiten Versuche von *Reuss*. Indessen ist auch in seine Berechnung ein Irrthum eingeschlichen, in so fern der von ihm berechnete kubische Inhalt nur der in seinem hölzernen Ständer enthaltenen Wassersäule von 20'' 9''' Höhe entspricht, während der von den Unterlagssteinen eingeschlossene und zwischen und hinter ihnen befindliche, bei der Demolirung aufgefundene Raum ausser Rechnung blieb. Dieser Umstand wirkt störend auf die Genauigkeit der Vergleichung. — Nimmt man den von *Reuss* gemessenen Abfluss, nämlich 36 Kubikzoll in 2 Min. 5 Sek. oder 1036 Kubikzoll (0,599 Kubikfuss) in 1 Stunde zur Vergleichung gegen den jetzigen (2,222 Kubikfuss in 1 Stunde), so kann man den Grund dieses so auffallenden Unterschiedes nur in der Vermuthung finden, dass *Reuss* sogleich nach Aufstellung des Ständers die Messung des Abflusses vornahm, wo es ihm wie uns erging, die wir beim ersten Versuche auch nur 1 Kubik-

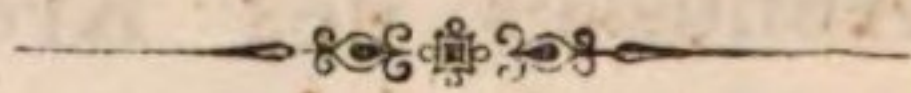
fuss in 50 Minuten erhielten. Denn wäre die Bemerkung, die er dazu macht: „dass die Ursache in dem Drucke liege, den die Wassersäule bei vollem Behälter ausübt, wodurch ein Theil des Wassers in dem umgebenden lockern Moorboden sich verziehen dürfte“ richtig, so würde er sich selbst damit nicht das beste Zeugniß über die Genauigkeit und Undurchdringlichkeit seiner Fassung ausstellen.

Professor *Steinmann* (Physikalisch-chemische Untersuchung der Ferdinandsquelle zu Marienbad nebst einer allgemeinen Uebersicht der Analysen der übrigen Heilquellen dieses Badeortes. Prag, 1821) gibt in der angehängten Tabelle die Wassermenge des Kreuzbrunnens in 1 Stunde mit 6047 Kubikzoll = 3,499 Kubikfuss an, ohne zu bemerken, ob diese Messung von dem Zuflusse, was wahrscheinlich ist, oder von dem Abflusse genommen ist. Der Versuch rührt aus dem J. 1820 her.

Der Vollständigkeit wegen führe ich noch die von der k. k. *kreisämtlichen Kommission* von Eger im Herbste 1857 vorgenommene Messung des Zu- und Abflusses des Kreuzbrunnens an. Sie fand, dass das Bassin von der Sohle bis zur Abflussöffnung die Höhe von 38" hatte, dass die auf 19,3 Kubikfuss berechnete Wassermenge in 4 Stunden 38 Min. anliefe und dass der Abfluss in 18 Minuten 1 Kubikfuss, folglich in 1 Stunde

3,333 Kubikfuss lieferte. Wenn man aber berücksichtigt, dass die früher gemachten Abdampfungen, welche eine bedeutende Abnahme der fixen Bestandtheile beweisen, das Eindringen von Tageswässern klar darlegten, so kann man dieser in Betreff der Wassermenge sehr günstigen Messung keine Wichtigkeit für die Vergleichung zugestehen.

Wenn ich nun schliesslich auf die oben konstatirte Wassermenge in dem neuen Reservoir hindeute, so ist damit die Besorgniss gänzlich beseitigt, welche der Kurbedürftige in frühern Jahren hegte, bei seiner Ankunft nach einer mühevollen und kostspieligen weiten Reise nicht einmal mit der verordneten Menge des Kreuzbrunnens bedient zu werden. Diese Befürchtung hat um so weniger Grund, da auch das Füllen der Gläser durch das Herantreten der einzelnen in Reihen geordneten Personen zum Brunnen sehr erleichtert und beschleunigt wird.



II. Die neue Analyse des Kreuzbrunnens.

Wenn wir einen Blick auf die frühern Analysen seit der Zeit, wo die Grundsätze der neuern Chemie schon eingebürgert waren, werfen, so tritt uns zuerst die Analyse der *Gebrüder Brem* vom Oktober des J. 1814, enthalten in der Tabelle von *Nehr's* Schrift, entgegen. Diese fanden in 1 Civilpfunde von 16 Unzen des Kreuzbrunnens 71,04 Gran fixer Bestandtheile und in 1000 Gewichtstheilen desselben 9,25.

Als *Reuss* im Mai des J. 1817 eine Abdampfung machte, erhielt er zu seinem Erstaunen auf 1000 Gewichtstheile Wasser 9,87 Gewichtstheile fixer Bestandtheile, was einer Menge von 75,791 Gran in 16 Unzen entspricht. Diese abweichenden Resultate bestimmten *Reuss* zu der Bitte bei

der Regierung, ihm zur Vornahme der exakten Analyse einen verlässlichen Chemiker an die Seite zu geben, wozu der Prof. *Steinmann* ernannt wurde. Die von diesem im September 1817 vorgenommene Analyse ist wieder durch den geringen Gehalt an fixen Stoffen auffallend; denn wie selbe in dem Buche von *Reuss* erscheint, kommen nur 47,445 Gran fixer Bestandtheile auf 16 Unzen Wasser und folglich 6,212 Gewichtstheile auf 1000. *Reuss* und *Steinmann* suchten die Ursache des verringerten Gehaltes in einer Schwächung der Quelle durch Zuströmen von Tageswässern während des ungewöhnlich und fast unausgesetzt regnerischen und feuchten Sommers. *Steinmann* machte mit einem im Oktober gefüllten und nach Prag nachgeschickten Wasser einen Kontroll-Versuch, welcher auch viel günstiger ausfiel, indem er in 1000 Gewichtstheilen Wasser 8,0 Gewichtstheile fixer Stoffe darbot, was 61,44 Gran in 16 Unzen gleich kommt.

Steinmann benützte im J. 1820, wo er den Ferdinandsbrunnen analysirte, die Gelegenheit, nochmals den Kreuzbrunnen zu zerlegen; er schreibt darüber in seinem oben erwähnten Buche: „Da der August 1820 sehr trocken gewesen war und im Anfang September nach einigen Tagen Regen wieder heitere Witterung sich eingestellt hatte, so konnte ich erwarten, den Salzgehalt der

Quelle grösser zu finden, als bei meiner ersten Untersuchung. Ich verdampfte am 12. September 30000 Gewichtstheile Kreuzbrunnen und erhielt einen Rückstand von 284 Gewichtstheilen; dieses macht auf 1000 Gewichtstheile Wasser 9,46, also nahe so viel, als im Frühjahr 1817 Herr Berg-rath *Reuss*, und etwas mehr, als 1814 die Herren *Brem* erhalten hatten.“ Hält man diesem die gleich darauf folgende Analyse der fixen Bestandtheile entgegen, welche in 16 Unzen 66,162 Grane betragen, so kommen auf 1000 Gewichtstheile nur 8,614.

Der Meister *Berzelius* (*Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie*. 4. Bd.) erkannte die Arbeiten *Steinmann's* als musterhaft an und untersuchte einen im Herbst 1824 gefüllten und ihm zugesandten Kreuzbrunnen bloss auf die Mengen derjenigen Bestandtheile, von welchen er vermuthete, dass sie wegen ihrer geringen Menge der Aufmerksamkeit *Steinmann's* entgangen seien. Er fand darin kohlsaures Lithion, kohlsauren Strontian, kohlsaures Manganoxydul und basisch-phosphorsaure Thonerde, wenn auch in kleinen Quantitäten und ergänzte *Steinmann's* Analyse dahin, dass auf 1000 Gewichtstheile Wasser 8,6184 Gewichtstheile fixer Bestandtheile und auf 16 Unzen 66,189 Gran kamen.

Da in den folgenden Jahren kein Grund vorlag, der eine neue Analyse nothwendig gemacht

hätte, und da das Vertrauen auf die Arbeit von *Berzelius* als Autorität fest gegründet war, so unterblieb die Vornahme einer neuen Analyse an Ort und Stelle bis zum Herbste 1843. Dr. *Bauer* (*Vetter's Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten.*) hatte in der zweiten Hälfte des dritten und in den ersten Jahren des vierten Jahrzehends bei den Abdampfungen des versendeten Kreuzbrunnens Abweichungen in der Menge und dem Verhältnisse der fixen Bestandtheile gefunden; deshalb übernahm Prof. *Kersten* aus *Freiberg* als anwesender Kurgast freiwillig die Mühe, nebst dem Ferdinandsbrunnen auch den Kreuzbrunnen zu analysiren, wozu die Abdampfungen im Herbste 1843 gemacht wurden. Seine Analyse (*Kersten, der Kreuz- und Ferdinandsbrunnen in Marienbad, von neuem chemisch untersucht. Leipzig, 1845*) stimmt mit der *Steinmann-Berzelius'schen* bis auf ein Minimum überein, er erhielt für 16 Unzen Wasser 66,190 Gran und für 1000 Gewichtstheile Wasser 8,619 Gewichtstheile fixer Bestandtheile.

Ungeachtet der auffallenden Uibereinstimmung dieser beiden Analysen traten im fünften Dezenium die oben auseinander gesetzten Umstände ein, welche eine Neufassung des Kreuzbrunnens dringend erheischten; und mit derselben war die Vornahme einer neuen Analyse geboten.

Bevor der neue Ständer eingesetzt wurde,

hatte, wie ich angeführt, Dr. *Ragský* am 18. Oktober durch eine Abdampfung des Wassers von dem vereinigten Zufluss der beiden Kreuzbrunnen-Adern wieder den Gehalt von 66 Gran fixer Bestandtheile in 16 Unzen nachgewiesen. Obgleich eine so gut als möglich, wenn auch nicht vollkommen getrennt gesammelte Quantität der beiden Adern eine differenzielle Menge von fixen Stoffen in beiden darbot, so lag doch die technische Unmöglichkeit, dieselben durch besondere Fassungen zu trennen, wegen allzugrosser Nähe und wegen dem zerklüfteten Zustande des Grundgesteins in deren Zwischenräume der *Kommission* so wie dem Dr. *Ragský* zu klar vor, so wie auch eine wenn mögliche derartige Fassung jeder praktischen Verwerthung entbehrt hätte.

Nach der Abreise des Dr. *Ragský* wurden in kurzen Zwischenräumen von dem hiesigen Apotheker, Herrn C. *Brem* junior Abdampfungen vorgenommen, welche auch bis zum 3. November immer dasselbe Resultat, 66 Gran in 16 Unzen, lieferten. Als aber von diesem Tage an, nach Vollen- dung der nöthigen Arbeiten von Seite des technischen Leiters, der Behälter bis zur untern Abfluss- öffnung durch längere Zeit gefüllt gehalten wurde, trat die bemerkenswerthe Erscheinung ein, dass am 9. November 74 Gran und am 13. desselben Monats sogar 77 Gran fixer Stoffe in 16 Unzen

vorgefunden wurden; selbst am 19. November überzeugte sich die Kommission bei Beendigung ihrer Aufgabe von dem Vorhandensein der enormen Menge von 77 Gran fixer Bestandtheile in 1 Civilpfunde des Kreuzbrunnens. Aber schon am 27. November war diese Quantität auf 73 und am 4. December auf 68,8 Gran gesunken, nachdem seit dem 12. November der Brunnen öfters gänzlich ausgeschöpft worden war.

Die *Erklärung* dieses Phänomens, dieses *übergrossen Reichthums* an Salzen während des kurzen Zeitraumes einiger wenigen Wochen ergibt sich leicht mit Zugrundlegung der Auslaugungstheorie, die jetzt allein massgebend für die Bildung von Mineralwässern ist. In der Zeit vom 11. Oktober bis zum 3. November, wo der Kreuzbrunnen theils ohne alle Spannung von der Quellensohle abfloss theils bei der Vornahme der Verletzung in dem neuen Ständer nicht hoch anlaufen durfte, mussten viele der nähern und entfernten Quellenräume bei dem verminderten hydrostatischen Drucke sich ihres Wasserinhaltes zum Theil oder gänzlich entlediget haben; die eingesogene Feuchtigkeit der Wandungen so wie das in seinen Strömungen keine Unterbrechung erleidende kohlen-saure Gas setzten den Process der Zersetzung der Gesteine und der Bereitung der Quellensalze an den Wandungen dieser Höhlen und Räume fort;

und so musste sich ein Vorrath von löslichen Salzen ansammeln, der erst wieder dem Wasser mitgetheilt wurde, als bei vollangelaufenem Ständer dasselbe sich in diesen Räumen in das gleiche Niveau mit der Wassersäule im Behälter setzen konnte. So lange die Stauhöhe von 34" in demselben konstant erhalten wurde, blieb die reichliche Sättigung auf demselben Punkte, während sie allmählig bis auf die normale Menge herabsank, als der Zufluss des Wassers durch öfteres Ausschöpfen des Ständers erneuert und vermehrt wurde.

Dieses Phänomen führt uns auch zu der wahrscheinlichsten Erklärung des grossen Gehaltes an fixen Bestandtheilen bei der Abdampfung, die *Reuss* im Mai 1817 machte und ihm die überraschend grosse Menge von 9,87 Gewichtstheilen fixer Stoffe auf 1000 Gewichtstheile Wasser lieferte und die 75,791 Gran in 1 Civilpfunde entsprach. *Reuss* hatte vermuthlich diese Abdampfung bald nach Vollendung seiner neuen Fassung des Kreuzbrunnens vorgenommen, wo wie in unserm Falle die im Ständer angesammelte Wassersäule bei ihrer anfänglichen Zurückstauung einen grösseren Vorrath von vorbereiteten löslichen Salzen vorfand und aufnahm.

Das Wasser der Kreuzquelle war, wie voraussehen und wie es bei allen neugefassten Quellen der Fall ist, in der ersten Zeit nach vollen-

deter Fassung von trübem, molkigem Ansehen, von einem unangenehmen von dem Holze herrührenden Beigeschmack und bildete einen häufigen schlammigen Niederschlag auf den Thonscherben des eingesetzten Gitters; auch die Gasentwicklungen waren weniger mächtig und lebhaft. Erst gegen Ende des Decembers verloren sich diese Uebelstände gänzlich, so dass wir mit Beginn des J. 1859 den vollkommen restaurirten, klaren Kreuzbrunnen mit seinem vollen frühern Salzgehalte und mit vermehrten, lebhaftern Gasdurchströmungen (da bei dem grössern Flächenraum des Quellengrundes alle sichtbaren Gasquellen einbezogen waren) begrüssen und dass wir am 12. Jänner dazu schreiten konnten, eine hinreichend grosse Quantität desselben mit der grössten Vorsicht in Glasflaschen zu füllen, welche zum Behufe der Analyse dem Dr. *Ragský* nach Wien überschickt wurden.

Zur quantitativen Ausmittlung der Kohlensäure war dieser Sendung der Niederschlag von kohlensaurem Baryt aus einer bestimmten Menge von Kreuzbrunnen durch ein Gemisch von Chlorbaryumlösung und Ammoniak beigegeben.

Das *Ergebniss dieser Analyse* theilen wir nun in Nachstehendem mit.

Das *spezifische Gewicht* des Kreuzbrunnens bestimmte Dr. *Ragský* = 1,0094 bei der Temperatur desselben von 12,5° C. = 10° R.

Von 1000 *Gewichtstheilen Kreuzbrunnen* erhielt er 8,9747 *Gewichtstheile fixer Bestandtheile*, welche sich auf die einzelnen Stoffe folgender Massen vertheilen :

Schwefelsaures Natron	=	4,9531 Gewth.
Schwefelsaures Kali	=	0,0522 „
Chlornatrium	=	1,7011 „
Kohlensaures Natron	=	1,1749 „
Kohlensaures Lithion	=	0,0046 „
Kohlensaurer Kalk	=	0,5195 „
Kohlensaurer Strontian	=	0,0007 „
Kohlensaure Magnesia	=	0,4338 „
Kohlensaures Eisenoxydul	=	0,0351 „
Kohlensaures Manganoxydul	=	0,0031 „
Basisch-phosphorsaure Thonerde	=	0,0049 „
Basisch-phosphorsaurer Kalk	=	0,0018 „
Kieselerde	=	0,0820 „
Spuren von Brom-, Fluor-, Quellsäure- und Quellsatz- säureverbindungen und lös- liche organische Materie nebst Verlust	=	0,0079 „
Summe der fixen Bestand- theile	=	8,9747 Gewth.
Freie und an Bikarbonate ge- bundene Kohlensäure	=	1,9680 „
Summe aller Bestandtheile	=	10,9427 Gewth.

In 1 östr. *Civilpfunde* = 16 *Unzen* = 7680
Gran Kreuzbrunnen sind enthalten:

Schwefelsaures Natron	= 38,040	Gran
Schwefelsaures Kali	= 0,401	„
Chlornatrium	= 13,065	„
Kohlensaures Natron	= 9,024	„
Kohlensaures Lithion	= 0,036	„
Kohlensaurer Kalk	= 3,990	„
Kohlensaurer Strontian	= 0,006	„
Kohlensaure Magnesia	= 3,332	„
Kohlensaures Eisenoxydul	= 0,270	„
Kohlensaures Manganoxydul	= 0,024	„
Basisch-phosphorsaure Thonerde	= 0,038	„
Basisch-phosphorsaurer Kalk	= 0,014	„
Kieselerde	= 0,630	„
Spuren von Brom-, Fluor-, Quell- säure- und Quellsatzsäurever- bindungen und lösliche organi- sche Materie nebst Verlust	= 0,056	„
Summe der fixen Bestandtheile	= 68,926	Gran
Freie und an Bikarbonate gebun- dene Kohlensäure	= 15,117	„
Summe aller Bestandtheile	= 84,043	Gran.

Wenn die kohlensauren Salze als *doppelt koh-
lensaure* Verbindungen berechnet werden, wenn
also der Kreuzbrunnen in der natürlichen Mischung,
in der er zu Tage kommt, der Berechnung un-

terzogen wird, so enthält 1 österr. *Civilpfund* zu 16 *Unzen*:

Schwefelsaures Natron	=	38,040	Gran
Schwefelsaures Kali	=	0,401	„
Chlornatrium	=	13,065	„
Doppeltkohlensaures Natron	=	12,771	„
Doppeltkohlensaures Lithion	=	0,057	„
Doppeltkohlensaurer Kalk	=	5,746	„
Doppeltkohlensaurer Strontian	=	0,008	„
Doppeltkohlensaure Magnesia	=	5,078	„
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	=	0,372	„
Doppeltkohlensaures Manganoxydul	=	0,033	„
Basisch-phosphorsaure Thonerde	=	0,038	„
Basisch-phosphorsaurer Kalk	=	0,014	„
Kieselerde	=	0,630	„
Spuren von Brom-, Fluor-, Quellsäure- und Quellsatzsäureverbindungen und lösliche organische Materie nebst Verlust.	=	0,056	„
Summe	=	76,309	Gran
Freie Kohlensäure	=	7,734	„
Summe aller Bestandtheile	=	84,043	Gran.

Dr. *Ragský* gibt die *Totalmenge der Kohlensäure* in 16 *Unzen* an:

festgebundene	= 7,383 Gran
halbgebundene	= 7,383 „
freie	= 7,734 „
Gesamtsumme	= 22,500 Gran.

Die Menge der freien und halbgebundenen Kohlensäure in 16 Unzen Wasser = 15,117 Gran ist nach Dr. *Ragský* = einem Volumen von 30,73 wien. *Kubikzoll* bei 0° Temperatur und bei 760 Millimeter Barometerstand. Berechnet auf die Temperatur des Kreuzbrunnens am 18. October 1858 von 8,8° C. bei einer Lufttemperatur von + 11,2° C. beträgt das Volumen derselben 31,71 *Kubikzoll*.

Folglich enthalten 1000 *Volumtheile Kreuzbrunnen* 1007,7 *Volumtheile Kohlensäure* bei 0° Temp. und 760 Millimeter Barometerstand, und 1040,26 *Volumtheile* bei 8,8° C. der Temp. des Kreuzbrunnens.

Der Vollständigkeit wegen fügen wir noch die Analyse, berechnet auf 1 österr. *Medizinalpfund* = 12 Unzen = 5760 Gran, bei, und zwar zuerst die kohlensauren Salze als *einfachkohlen-saure* Verbindungen genommen:

Schwefelsaures Natron	= 28,5300 Gran
Schwefelsaures Kali	= 0,3007 „
Chlornatrium	= 9,7988 „
Kohlensaures Natron	= 6,7680 „
Kohlensaures Lithion	= 0,0270 „

Kohlensaurer Kalk	=	2,9925	Gran
Kohlensaurer Strontian	=	0,0045	„
Kohlensaure Magnesia	=	2,4990	„
Kohlensaures Eisenoxydul	=	0,2025	„
Kohlensaures Manganoxydul	=	0,0180	„
Basisch-phosphorsaure Thonerde	=	0,0285	„
Basisch-phosphorsaurer Kalk	=	0,0105	„
Kieselerde	=	0,4725	„
Spuren von Brom-, Fluor-, Quellsäure- und Quellsatzsäureverbindungen und lösliche organische Materie nebst Verlust	=	0,0420	„
Summe der fixen Bestandtheile	=	51,6945	Gran
Freie und an Bikarbonate gebundene Kohlensäure	=	11,3377	„
Summe aller Bestandtheile	=	63,0322	Gran.

Die kohlensauren Salze als *Bikarbonate* berechnet, enthält 1 *Medizinalpfund* = 12 *Unzen*:

Schwefelsaures Natron	=	28,5300	Gran
Schwefelsaures Kali	=	0,3007	„
Chlornatrium	=	9,7988	„
Doppeltkohlensaures Natron	=	9,5782	„
Doppeltkohlensaures Lithion	=	0,0427	„
Doppeltkohlensaurer Kalk	=	4,3095	„
Doppeltkohlensaurer Strontian	=	0,0060	„
Doppeltkohlensaure Magnesia	=	3,8085	„
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul	=	0,2790	„

Doppeltkohlensaures Mangan-	
oxydul	= 0,0248 Gran
Basisch - phosphorsaure Thon-	
erde	= 0,0285 „
Basisch-phosphorsaurer Kalk .	= 0,0105 „
Kieselerde	= 0,4725 „
Spuren von Brom-, Fluor-, Quell-	
säure- und Quellsatzsäurever-	
bindungen und lösliche orga-	
nische Materie nebst Verlust	= 0,0420 „
Summe	= 57,2317 Gran
Freie Kohlensäure	= 5,8005 „
Summe aller Bestandtheile . .	= 63,0322 Gran.

Die *Totalmenge der Kohlensäure* in 1 *Medizinalpfund* = 12 *Unzen* ist daher:

festgebundene	= 5,53725 Gran
halbgebundene	= 5,53725 „
freie	= 5,80050 „
Gesamtsumme	= 16,87500 Gran.

Die Menge der freien und halbgebundenen Kohlensäure in 12 Unzen = 11,3377 Gran repräsentirt ein Volumen von 23,048 wien. *Kubikzoll* bei 0° Temp. und 760 Millimeter Barometerstand, und 23,783 *Kubikzoll* auf die Temperatur 8,8° C. des Kreuzbrunnens berechnet.

Vergleichen wir nun die Analyse von Dr. *Ragský* (1859) mit jener von *Steinmann-Berzelius*

(1824) und der von *Kersten* (1844), so ergeben sich folgende Punkte:

1. Der jetzige Kreuzbrunnen enthält in der Totalmenge seiner Bestandtheile ein Mehr von 3 Gran in 1 Civilpfunde Wasser.

2. Dieses Mehr betrifft in Bezugnahme auf die *Steinmann-Berzelius'sche* Analyse das kohlen-saure Natron, die kohlen-saure Magnesia und die Kohlensäure; gegen die *Kersten'sche* gehalten, das schwefelsaure Natron, das Kochsalz, das kohlen-saure Natron und die Kohlensäure, also Bestandtheile, denen gerade die heilsamen Einwirkungen auf den menschlichen Organismus zugeschrieben werden.

3. Dagegen zeigt die *Ragský'sche* Analyse eine mindere Menge in den meisten übrigen Stoffen, was besonders von dem kohlen-sauren Eisen-oxydul, der *Kersten'schen* gegenüber, zu bemerken ist. Während die letztere Analyse eine verhältnissmässig grössere Quantität des kohlen-sauren Eisen-oxyduls als die frühern Analysen angibt, steht die Menge desselben in der *Ragský'schen* Analyse in der Mitte zwischen den angeführten. Da übrigens der Kreuzbrunnen der Repräsentant der alkalischen Glaubersalzwässer ist, so verliert die Abnahme dieses Bestandtheiles um 0,07 Gran in 16 Unzen überhaupt jede Bedeutung, indem der vorhandene Eisengehalt in Verbindung mit der

vermehrten Kohlensäure hinreicht, um eine nachtheilige Wirkung der quantitativ vorherrschenden Salze auf den Magen und den Darmkanal bei länger fortgesetztem Gebrauche zu verhindern.

4. Die neue Fassung des Kreuzbrunnens ist als vollkommen gelungen zu betrachten, da der vermehrte Gehalt an Stoffen jedes Eindringen von Tageswässern in der Umgebung des Brunnens als unstatthaft voraussetzt und da auch die grössere Menge der Kohlensäure die Zweckmässigkeit der Erweiterung der Quellsohlenfläche schlagend beweist.

5. Der Kreuzbrunnen unterliegt, wie die meisten Mineralquellen, kleinen Schwankungen in der Quantität der einzelnen Bestandtheile, welcher Wechsel jedoch, mit Ausnahme des in den letztverflossenen Jahren beobachteten, nicht von einer solchen Bedeutung ist, dass er einen merkbaren Einfluss auf die heilkräftigen Wirkungen dieses Mineralwassers ausüben könnte.

Auch der *versendete Kreuzbrunnen* wurde öfters *Analysen* unterzogen. Von diesen liegen mir folgende vor:

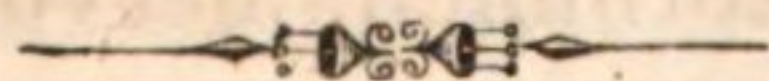
1. Eine vom Prof. *Döbereiner* ausgeführte wird von Dr. *C. J. Heidler* (Marienbad nach eigenen bisherigen Beobachtungen und Ansichten ärztlich dargestellt. Wien, 1822) mitgetheilt, nach welcher in 16 Unzen 67,531 Gran fixer Stoffe, daher in

1000 Gewichtstheilen Wasser 8,793 Gewichtstheile fixer Bestandtheile gefunden wurden.

2. Apotheker *Kirschstein* in *Breslau* (Dr. *J. Ad. Frankl*, Marienbad, seine Heilquellen und Umgebungen. Prag, 1837) fand im versendeten Brunnen eine so grosse Quantität von fixen Stoffen, dass sie beinahe jene der Reuss'schen Abdampfung vom Mai 1817 erreicht und unsere vom 9. November 1858 etwas übertrifft. Das Sodabikarbonat auf einfaches reduziert, kommen auf 16 Unzen Wasser 74,8757 Gran fixer Stoffe oder auf 1000 Gewichtstheile 9,7494.

3. Dr. *Bauer* (*Vetter*, Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten. Berlin, 1843) analysirte den Kreuzbrunnen der Herbstfüllung vom J. 1842 und fand in 16 Unzen 65,534 Gran fixer Stoffe, daher in 1000 Gewichtstheilen 8,520.

Die am Ende beigefügte Uebersicht der Analysen des Kreuzbrunnens diene zum Verständniss der relativen Mengen der einzelnen fixen Bestandtheile und der Kohlensäure in den verschiedenen Zeitepochen.



III. Bemerkungen über die Entstehung des Kreuzbrunnens.

Wenn wir fragen, *woher* der Kreuzbrunnen alle seine *Bestandtheile* nehme, so ist uns die Beantwortung dieser Frage leicht gemacht worden, seitdem *Struve* durch synthetische Versuche den klaren Beweis geliefert hat, dass aus denselben Gesteinen, in welchen Mineralquellen entspringen, ganz oder fast analoge Quellen künstlich mit Beihilfe von Wasser und Kohlensäure dargestellt werden können, seitdem auch in den Gesteinen, welche in und um Marienbad vorkommen und aus denen der Kreuzbrunnen hervorquillt, alle jene Bestandtheile, welche in demselben enthalten sind, nachgewiesen wurden. Wir brauchen nur den vom Prof. Dr. *Aug. Em. Reuss* beschriebenen *Gra-*

nit von der Ausbruchsstelle des Kreuzbrunnens zu nennen und dann den grossen *Basaltkegel* anzuführen, welcher in einer Entfernung von kaum einer Stunde von Marienbad den Podhornberg bildet. Diese beiden Gesteinsarten enthalten die Bestandtheile des Kreuzbrunnens theils als vorgebildete lösliche Salze, welche bloss ausgelaugt werden, theils in unlöslichen Verbindungen, welche durch Zersetzung in lösliche Salze umgewandelt werden.

Zur Auslaugung und zur Zersetzung dieser Gesteine gehören die zwei wichtigen Agenzien, das *Wasser* und die *Kohlensäure*, welche denn auch in übergrosser Menge vorhanden sind. Unsere dicht bewaldeten Berge nehmen selbst bei trockener Witterung eine hinreichende Quantität von atmosphärischem Wasser auf, welches durch die Spalten der Gesteine bis in die Tiefe gelangt. Und durch die übermässige Menge von Kohlensäure ist ja Marienbad berühmt. Sie strömt an Hunderten von Stellen in und um Marienbad als trockenes Gas aus der Erde hervor; sie kommt in Hunderten von Sauerlingen im Umkreise einiger Stunden an Wasser und Salze gebunden zum Vorschein. Wenn auch alle bisher über den Ursprung dieser ausserordentlichen Masse von kohlensaurem Gase aufgestellten Hypothesen nicht stichhaltig sind, so kann doch das behauptet werden, dass

die Entwicklungsstätte desselben schon in einer beträchtlichen Tiefe der Erdrinde gesucht werden muss. Kommt nun diese aufsteigende Kohlensäure dem Atmosphären-Wasser entgegen, so entsteht eine Verbindung, welcher bei dem stätigen Einwirken und bei dem zugleich stattfindenden erhöhten hydrostatischen Drucke die mechanisch oder chemisch verbundenen Bestandtheile unseres Basaltes und Granites, die *Feldspathe*, die *Augite*, der *Glimmer*, der *Schwefelkies* nicht widerstehen. Es findet eine Zersetzung statt, es werden die in denselben enthaltenen Silikate des *Kali*, des *Natron*, des *Kalkes*, der *Magnesia*, des *Eisenoxyduls* zerlegt und es bilden sich *doppeltkohlensaure Salze* dieser Basen, die in das Wasser übergehen; die *Kieselsäure* wird durch ihr Freiwerden löslich und auch zum Theil vom Wasser aufgenommen.

Die vorherrschende Menge von *schwefelsaurem Natron* findet ihre Erklärung in den gründlichen Versuchen von *Struve*, welcher aus Klingstein und Basalt mit Hilfe des mit Kohlensäure imprägnirten Wassers unter $1\frac{1}{2}$ Atmosphären-Druck schwefelsaures Natron extrahirte. Einen kleinen Theil der Schwefelsäure erhält das Natron auch durch Zersetzung des Schwefeleisens mittelst Oxydation beider Bestandtheile.

Die kleine Quantität von *schwefelsaurem Kali* hängt mit der Bildung des schwefelsauren Natron

zusammen. Es bleibt aber ein bisher nicht gelöstes Räthsel, warum bei dem Vorhandensein von so vielem Kali in dem Kalifeldspath des Granites und trotz seiner grossen Löslichkeit so wenig Kali im Kreuzbrunnen wie auch in andern Sauerbrunnen gefunden wird.

Das *Chlornatrium* ist ebenfalls ein Bestandtheil unsers Basaltes, indem *Struve* aus demselben durch Kohlensäure haltiges Wasser unter einem Drucke von $1\frac{1}{2}$ Atmosphären Kochsalz ausgelaut hat, welches Experiment ihm auch mit reinem Wasser gelang, wodurch der Beweis hergestellt ist, dass dasselbe darin schon fertig gebildet vorhanden ist.

Lithion ist ein öfterer Begleiter des Natron und *Mangan* ist stets an die Gegenwart von Eisen gebunden; *Strontian* rührt von schwefelsaurem Strontian her, der ein nicht seltener Bestandtheil der krystallinischen Gesteine, besonders des Basaltes ist.

Die geringe Menge der *Phosphorsäure* in Verbindung mit *Thon-* und *Kalkerde* kommt aus dem Glimmer des Granites und aus dem Augit des Basaltes, welchem letztern überhaupt der Apatit (phosphorsaurer Kalk) häufig beigemischt ist, während die Spuren von *Fluor* dem Glimmer, und die Spuren des *Brom* dem Chlornatrium angehören, und die von *organischer Materie* aus der

Humusdecke mittelst Filtrirens durch das Atmosphärenwasser zugeführt werden.

Den Beweis für die *Richtigkeit* dieser *Ansichten* liefert der *Kaolin*, welcher die westliche Wand des Kreuzbrunnenbeckens bildet und auch anderwärts in Marienbad gefunden wurde. Er stellt die Schlacken, die Ueberreste des zersetzten und ausgelaugten Granites vor, von welchem nichts anderes mehr als weisses Thonerdesilikat, Reste von gebleichten Glimmerblättchen, Quarzkörner und eine geringe Menge von Eisenoxydul, das die grünliche Färbung bewirkt, übrig geblieben sind.

Insofern man aus der *Temperatur* einer Quelle einige Schlüsse ziehen kann, so will ich bemerken, dass die des Kreuzbrunnens überhaupt eine ziemlich *niedere* und zugleich eine *nicht konstante* sei. In allen frühern Schriften über Marienbad ist die Temperatur desselben mit $9,5^{\circ} \text{ R.} = 11,87^{\circ} \text{ C.}$ angegeben. Als Dr. *Ragský* und ich gemeinschaftlich am 18. Oktober, jeder mit einem *Kappeller'schen* Thermometer, die Temperatur des damals noch nicht gefassten, aber bis auf 12'' Stauhöhe abgedämmten Kreuzbrunnens untersuchten, fanden wir dieselbe $8,8^{\circ} \text{ C.} = 7,04^{\circ} \text{ R.}$ bei einer Lufttemperatur von $+ 11,2^{\circ} \text{ C.} = + 8,96^{\circ} \text{ R.}$ Am 21. Oktober war sie $9,06^{\circ} \text{ C.} = 7,25^{\circ} \text{ R.}$ und am 22. Oktober $8,9^{\circ} \text{ C.} = 7,12^{\circ} \text{ R.}$ Als ich am 12.

Jänner bei der Vornahme der Füllung zum Behufe der Analyse für Dr. *Ragský* wieder die Temperatur prüfte, so war selbe $6,8^{\circ} \text{C.} = 5,44^{\circ} \text{R.}$, während die äussere Atmosphäre $+ 1^{\circ} \text{C.} = + 0,8^{\circ} \text{R.}$ zeigte. Am 28. Februar wies das Thermometer die Temperatur des Brunnens mit $6,5^{\circ} \text{C.} = 5,2^{\circ} \text{R.}$ nach bei $+ 0,7^{\circ} \text{C.} = + 0,56^{\circ} \text{R.}$ der äussern Atmosphäre. Dr. *Rotureau* (Des principales eaux minérales de l'Europe. Paris, 1858.) gibt nach seiner eigenen Messung die Temperatur des Kreuzbrunnens mit $8,5^{\circ} \text{C.} = 6,8^{\circ} \text{R.}$ an.

Wir ersehen daraus, dass sowohl ein bedeutender *Unterschied* der Temperatur zwischen den ältern und neuern Bestimmungen als auch zwischen den neuern selbst beobachtet wurde, dass dieser Unterschied sich bis auf $5^{\circ} \text{C.} = 4^{\circ} \text{R.}$ erstrecke; ja, wir finden sogar, dass die Temperatur des Kreuzbrunnens unter die mittlere Jahrestemperatur von Marienbad, welche von Dr. *Heidler* (Naturhistorische Darstellung des Kurortes Marienbad. Prag, 1837.) mit $+ 6^{\circ} \text{R.}$ angegeben wird, sinken könne. Der Kreuzbrunnen gehört daher unter die kalten Quellen.

Dieser *Wechsel* des *Wärmegrades* berechtigt uns zu dem Schlusse, dass die Temperatur der Atmosphäre und der eindringenden Atmosphären-Wässer Einfluss auf die des Kreuzbrunnens habe, welcher Umstand auch wieder voraussetzt, dass

diese Quelle einen wenigstens auf grössern Strecken mehr *oberflächlichen Lauf* haben müsse, indem Quellen, welche, ohne Umwege in der Nähe der Oberfläche, aus einer grössern Tiefe emporsteigen, nicht bloss eine höhere, sondern auch eine konstante Temperatur aufweisen. Der in seiner ganzen Länge nicht gleich tiefe Lauf des Kreuzbrunnens gibt uns zugleich die Erklärung der beobachteten *Schwankungen* seines *Gehaltes* an fixen Bestandtheilen, weil bei häufigen atmosphärischen Niederschlägen das Meteorwasser in grösserer Menge und in kürzerer Zeit demselben zugeführt werden kann und eine Verdünnung verursacht, während bei anhaltend trockener Witterung der gewöhnliche Zufluss nicht überschritten wird und die normale Auslaugung der Gesteine vor sich gehen kann. Diese mögliche Verdünnung des Mineralwassers kann aber nur in einer grössern Entfernung von seiner Ausbruchsstelle stattfinden, da ich die Ueberzeugung hege, dass die bei der Neufassung in der nächsten Umgebung der Quelle gegen das Eindringen der Tages- oder Atmosphären-Wässer vorgenommenen Schutzbauten vollkommen entsprechen.

Ich kann nicht umhin, noch einige Bemerkungen über das *Verhältniss der Quellen* von Marienbad *unter einander* zu machen. Unsere Quellen zerfallen in *zwei* deutlich geschiedene *Gruppen*.

Die eine umfasst die Quellen, welche sich durch ihren grossen Reichthum an Glaubersalz und durch eine grössere Menge von Kochsalz und von kohlen-saurem Natron auszeichnen; in diese Gruppe gehören der *Kreuz-* und der *Ferdinandsbrunnen*. Die zweite Gruppe schliesst die Quellen ein, welche nur geringe Quantitäten der genannten Salze besitzen und bei denen die erdigen Salze in den Vordergrund treten; in diese Gruppe sind eingereiht die *Wald-*, die *Karolinenquelle* und der *Ambrosiusbrunnen*, so wie die abseits gelegene *Wiesenquelle*. Die Waldquelle bildet den Uebergang zu der ersten Gruppe durch ihren etwas grössern Gehalt an jenen Salzen. Die *Marienquelle* als reiner Säuerling steht für sich allein da.

Betrachten wir die *gegenseitige Lage* der beiden *Gruppen*, so stellt sich heraus, dass die Linie, welche den Kreuz- und Ferdinandsbrunnen verbindet, von Norden nach Süden mit einer kleinen Abweichung nach Westen geht, während die Linie, welche die Wald-, die Karolinenquelle und den Ambrosiusbrunnen vereinigt, die Richtung von Nordwest nach Südost hat und die auffallende Eigenthümlichkeit darbietet, dass sie die Kreuz-Ferdinandsbrunnenlinie fast quer durchschneidet.

Der *Kreuz-* und *Ferdinandsbrunnen* sind in der *Qualität* ihrer fixen und flüchtigen Bestand-

theile ganz *identisch*; nur die Quantität derselben macht einen nicht unwichtigen Unterschied zwischen beiden, insofern der Ferdinandsbrunnen in der Menge der meisten und gerade der in therapeutischer Beziehung eingreifenderen Bestandtheile den Kreuzbrunnen überragt. Denn nebst dem grössern Gehalte an Salzen übertrifft er den letztern durch eine um zwei Drittheile grössere Menge von Kohlensäure und durch eine mehr als zwanzigfache Wasserergiebigkeit. Bei der Gleichartigkeit der Bestandtheile und bei einer nur 5400' betragenden Entfernung beider Quellen können wir auch auf eine *gemeinschaftliche Bildungsstätte* schliessen, welche wir aber wohl nicht auf einem Punkte der südlich gehenden Verbindungslinie suchen dürfen, welche vielmehr in *östlicher Richtung* von beiden Quellen an einem Punkte liegen dürfte, wo die durchsickernden Atmosphären-Wässer nebst dem Granite auch Basalt finden. Dem entspricht auch die bei der Neufassung des Kreuzbrunnens gemachte Erfahrung, dass die beiden Quelladern aus Nordosten herkommen, und eine im J. 1851 beim Ferdinandsbrunnen konstatirte Thatsache, dass die Quelladern desselben aus dem östlich anstehenden Bergabhange zuströmen. Warum bei der wahrscheinlich gleichen Ursprungsstätte der *Ferdinandsbrunnen* der *stärkere* und *ergiebigere* ist, davon dürfte der Grund in dem bedeu-

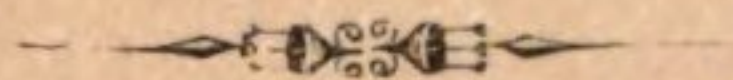
tenden Höhenunterschiede der Wasserspiegel beider Quellen liegen. Prof. *Heyrowsky* fand im J. 1858 den Ferdinandsbrunnen um 166' tiefer liegend als den Kreuzbrunnen. Bei einem grössern Gefälle drängt sich nach dem einfachen Gesetze der Schwere mehr Wasser hinzu, der gesteigerte hydrostatische Druck bewirkt eine vermehrte Auslaugung der Wände der Quellenräume, diese werden weiter, bieten mehr und mehr Oberfläche; dadurch erklärt sich der grössere Gehalt an Salzen und der ausgedehntere Raum für eine grössere Wassermenge. Der Kreuzbrunnen muss indessen auf einem mehr wagerechten Wege sich mühsam durchwinden und bricht ganz bescheiden rieselnd hervor, während der Ferdinandsbrunnen mit einer solchen Menge und Geschwindigkeit durchbricht, dass selbst vier zugleich wirkende Pumpen nicht im Stande sind, die Quellensohle nur für einen Augenblick bloss zu legen.

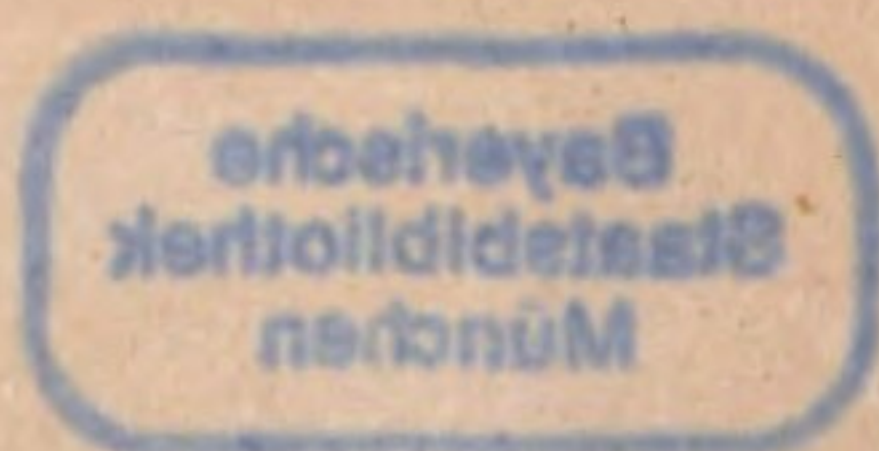
Wenn ich die gemeinschaftliche Bildungsstätte beider Quellen ausserhalb des Kurortes in östlicher Richtung gegen den reichlichen Basaltvorrath, den Podhorn zu suche, so erklärt sich auch, warum die zweite Quellengruppe Marienbads in dem Raume zwischen dem Kreuz- und Ferdinandsbrunnen zu Tage kommen kann, ohne sich in den Bestandtheilen wechselseitig zu beeinflussen. Die chemischen Analysen der Quellen der

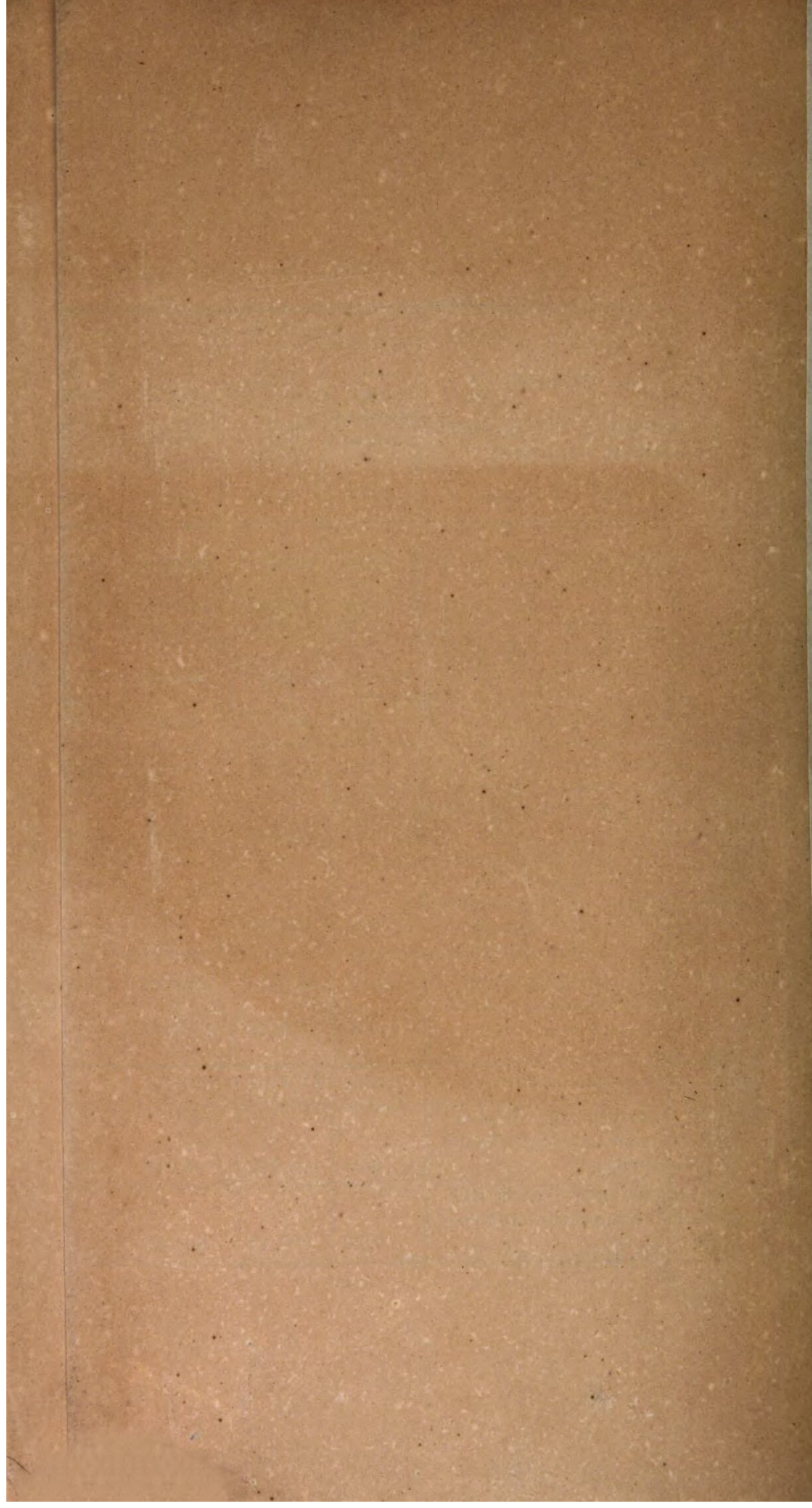
zweiten Gruppe, der äusserst geringe Gehalt derselben an Glaubersalz und Kochsalz lassen der begründeten Vermuthung Raum, dass diese Quellen ihre Bestandtheile dem Granite allein verdanken, dass der Basalt als das nebst dem Granite zur Bildung des Kreuz- und Ferdinandsbrunnen nothwendige Gestein, in ihrer Bildungsstätte nicht vorkomme, sondern mehr östlich angelagert sei, wo die beiden gehaltreichen Quellen entspringen, deren sich trennende Adern bei dem Vorwärtsschreiten nach ihrem Ausfluss das Bildungsgebiet der Quellen der zweiten Gruppe zwischen sich lassen.

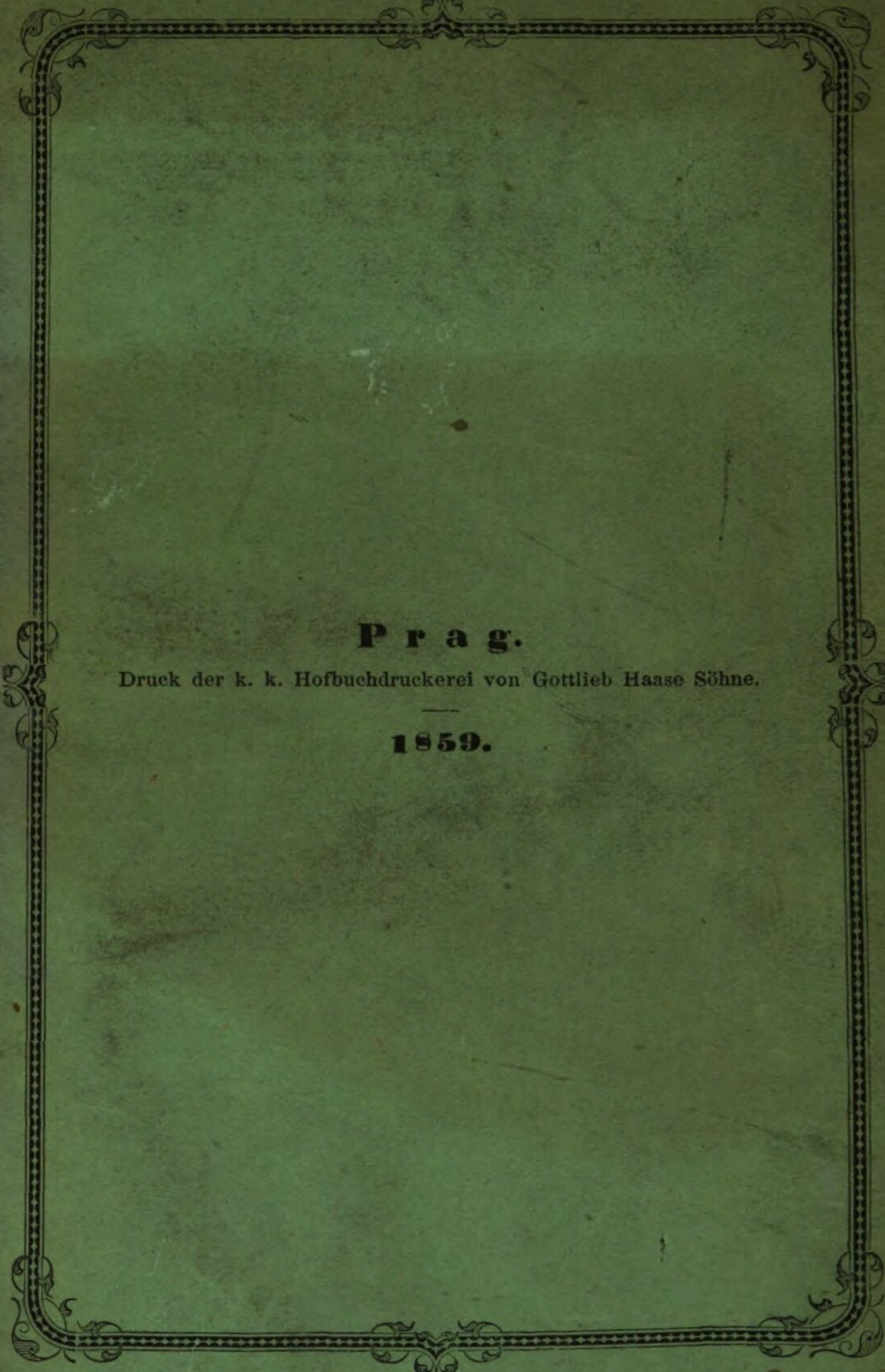
Unter den Hunderten von Sauerlingen unserer Gegend, welche alle mehr oder weniger in ihrer chemischen Beschaffenheit der Karolinenquelle und dem Ambrosiusbrunnen sich nähern, ist nicht eine einzige, welche nur einen entfernten Gehaltsreichthum mit dem Kreuz- oder Ferdinandsbrunnen aufweisen könnte. Es müssen daher in den krystallinischen Gesteinen, welche den letztern Quellen ihre grosse Menge von Stoffen liefern, überaus günstige Verhältnisse obwalten, welche es möglich machen, dass das Atmosphären-Wasser und die Kohlensäure bei der nicht allzu bedeutenden Tiefe des Bildungsheerdes dieser Quellen im Stande sind, diese Gesteine so mächtig zu zersetzen und auszulaugen. Selbst die

Karlsbader Quellen stehen, trotz ihres durch den hohen Wärmegrad bewiesenen sehr tiefen Ursprungs und trotz der eben die Zersetzung und Auslaugung begünstigenden Wärme, in Hinsicht des Sättigungsgrades des Wassers mit Salzen unserm Kreuz- und Ferdinandsbrunnen bedeutend nach.





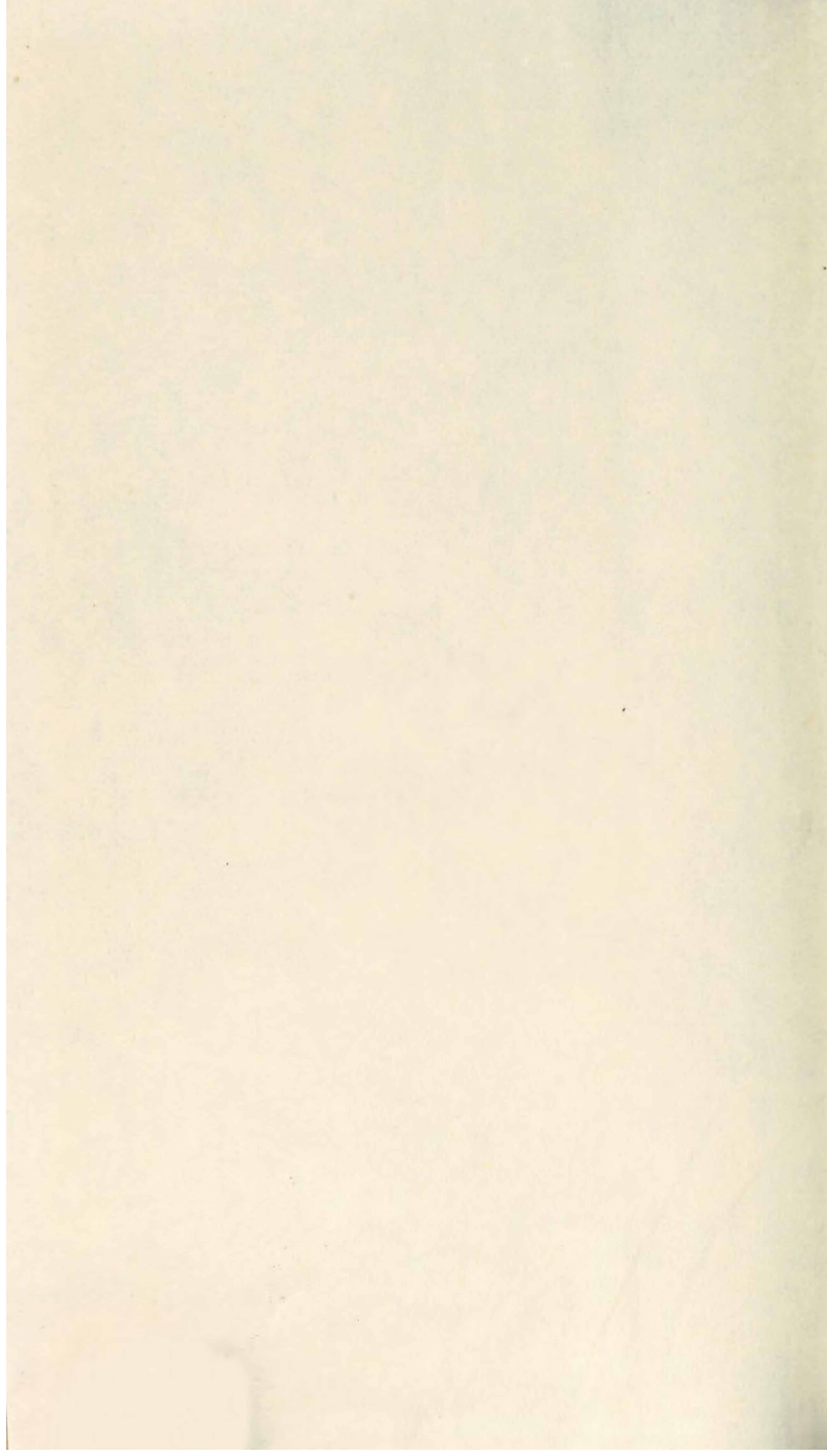




P r a g.

Druck der k. k. Hofbuchdruckerei von Gottlieb Haase Söhne.

1859.



FÖRDERUNGSWEHRK
nikolaus
DUNGSWEHRK
RLAURINGEN

